

10/500104

PCT/JP02/13347

Rec'd PCT/PTO 25 JUN 2004

日本国特許庁 20.12.02
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月30日

出願番号

Application Number:

特願2002-255928

[ST.10/C]:

[JP2002-255928]

出願人

Applicant(s):

日本軽金属株式会社

REC'D 21 FEB 2003

WIPO

PCT

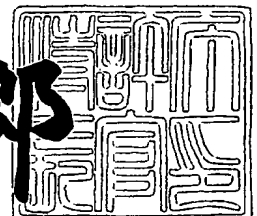
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3004227

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-011955

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 E04F 11/022

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区大崎1丁目11番1号
新日軽株式会社内

【氏名】 西本 耐

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区大崎1丁目11番1号
新日軽株式会社内

【氏名】 安部 則弘

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号
日本軽金属株式会社 グループ技術センター内

【氏名】 松永 章生

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号
日本軽金属株式会社 グループ技術センター内

【氏名】 田中 清文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川2丁目2番20号
日本軽金属株式会社内

【氏名】 出野 邦雄

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号
日本軽金属株式会社 グループ技術センター内

【氏名】 堀川 浩志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川 2 丁目 2 番 2 0 号
日本軽金属株式会社内

【氏名】 内藤 繁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区中央 3 丁目 1 番 2 5 号
株式会社エス・デイ設計内

【氏名】 椎名 洋史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区中央 3 丁目 1 番 2 5 号
株式会社エス・デイ設計内

【氏名】 長谷川 常博

【特許出願人】

【識別番号】 000004743

【氏名又は名称】 日本軽金属株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-108899

【出願日】 平成14年 4月11日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-157997

【出願日】 平成14年 5月30日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9104387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 階段

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 階段勾配で傾斜する立体トラス構造体で踏板が支持される階段であって、

前記立体トラス構造体は、連結材で互いに連結された複数条の上弦材と、隣合う前記上弦材の中間の下方に位置する下弦材とをラチス材で互いに連結して構成され、

前記上弦材および前記下弦材は、複数のフレーム材を連結して構成されることを特徴とする階段。

【請求項 2】 前記立体トラス構造体は、前記下弦材の下方に第二下弦材をさらに有し、前記下弦材と前記第二下弦材とがラチス材で互いに連結され、

前記第二下弦材は、複数のフレーム材を連結して構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の階段。

【請求項 3】 前記第二下弦材および前記下弦材と前記第二下弦材とを互いに連結するラチス材は、上階と下階との中間部にのみ配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の階段。

【請求項 4】 階段勾配で傾斜する立体トラス構造体で踏板が支持される階段であって、

前記立体トラス構造体は、連結材で互いに連結された二条の上弦材と一条の下弦材とをラチス材で互いに連結して構成され、

前記上弦材および前記下弦材は、複数のフレーム材を連結して構成されることを特徴とする階段。

【請求項 5】 前記連結材に、前記各上弦材に斜交する連結斜材が含まれていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の階段。

【請求項 6】 前記連結材、前記ラチス材および前記フレーム材は、それぞれ両端に接続端部を有し、当該接続端部が嵌合可能な接続溝を外面に備える節点部材を介して連結されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の階段。

【請求項 7】 前記踏板の側端が壁面に固定されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の階段。

【請求項 8】 前記連結材、前記ラチス材および前記フレーム材は、アルミニウム合金製の押出型材からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の階段。

【請求項 9】 前記踏板は、前記上弦材に取り付けられたブラケットを介して前記立体トラス構造体に支持され、

前記ブラケットは、その上面に前記踏板を支持する踏板支持面を有するとともに、その下面に前記上弦材に取り付けられる取付面を有し、

前記取付面は、前記踏板支持面に対して階段勾配で傾斜することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の階段。

【請求項 10】 前記ブラケットは、アルミニウム合金製の押出型材からなることを特徴とする請求項 9 に記載の階段。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、階段に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、階段の踏板の支持方式には、様々な形式のものがあるが、木材や鋼材で階段を構築する場合には、踏板を左右一对の側桁で支持する構造が一般的である。また、側桁は、踏板からの荷重を支持することから、鋼製の階段であれば、溝形鋼や I 形鋼といった大型で重厚な部材が使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、側桁形式の階段では、その側桁が重厚であるが故に、搬送及び施工に労力を要し、さらには、重苦しい印象を与えていた。また、側桁の寸法・形状は、階段の段数や階段勾配などの設置条件によって異なるため、設置条件に合わせてその都度生産しなければならず、生産効率が悪かった。

【0004】

側桁形式の階段のほか、踏板をその中央に配置された中桁で支持する形式の階段もあるが、側桁形式の階段と同様に、重厚な部材で中桁を構成するため搬送及び施工に労力を要し、デザイン性も乏しい。

【0005】

そこで、本発明は、軽構造で、軽快な印象を与えることができる階段を提供することを課題とし、さらに、生産・施工効率のよい階段を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために、請求項1の発明は、階段勾配で傾斜する立体トラス構造体で踏板が支持される階段であって、前記立体トラス構造体は、連結材で互いに連結された複数条の上弦材と、隣り合う前記上弦材の中間の下方に位置する下弦材とをラチス材で互いに連結して構成され、前記上弦材および前記下弦材は、複数のフレーム材を連結して構成されることを特徴とする。

【0007】

かかる階段によると、下弦材が隣り合う上弦材の中間の下方に配置され、例えば上弦材が三条であれば、下弦材が二条となる。すなわち、階段傾斜方向から立体トラス構造体を観ると、台形状を呈するため、すっきりとした外観になる。さらには、立体トラス構造体であるが故に、軽やかで開放感があり、居室内に階段を構築しても圧迫感が無い。また、溝形鋼やI形鋼のような重厚な部材を用いる従来の階段に比べて軽構造であり、施工時の取り扱いが容易になる。さらに、上弦材と下弦材は、複数のフレーム材を連結して構成されているので、連結するフレーム材の数を増減させることにより、容易に階段全体の長さ（段数）を調節することが可能である。なお、上弦材が二条であれば、下弦材が一条となるため、階段傾斜方向から立体トラス構造体を観ると、逆三角形形状を呈する。

【0008】

請求項2の発明は、請求項1に記載の階段であって、前記立体トラス構造体は、前記下弦材の下方に第二下弦材をさらに有し、前記下弦材と前記第二下弦材と

がラチス材で互いに連結され、前記第二下弦材は、複数のフレーム材を連結して構成されることを特徴とする。

【0009】

かかる階段によると、下弦材の下方に第二下弦材をさらに配置したので、立体トラス構造体の曲げ剛性が向上する。

【0010】

請求項3の発明は、請求項2に記載の階段であって、前記第二下弦材および前記下弦材と前記第二下弦材とを互いに連結するラチス材は、上階と下階との中間部にのみ配置されることを特徴とする。

【0011】

かかる階段は、第二下弦材およびこれと下弦材とを連結するラチス材とを曲げモーメントが大きくなる上下階の中央部にのみ配置したものである。したがって、階段の中央部でのトラス構造体の撓みが抑制される。

【0012】

請求項4の発明は、階段勾配で傾斜する立体トラス構造体で踏板が支持される階段であって、前記立体トラス構造体は、連結材で互いに連結された二条の上弦材と一条の下弦材とをラチス材で互いに連結して構成され、前記上弦材および前記下弦材は、複数のフレーム材を連結して構成されることを特徴とする。

【0013】

かかる階段は、立体トラス構造体を中桁とした階段である。立体トラス構造体は、上弦材が二条であるのに対し、下弦材が一条であり、すなわち、階段傾斜方向から観ると逆三角形に形成されているので、すっきりとした外観であり、さらには、軽やかで開放感があるので、居室内に階段を構築しても圧迫感が無い。また、立体トラス構造体を中桁としたので、溝形鋼やI形鋼のような重厚な部材を用いる従来の階段に比べて軽構造であり、施工時の取り扱いが容易になる。さらに、上弦材と下弦材は、複数のフレーム材を連結して構成されているので、連結するフレーム材の数を増減させることにより、容易に階段全体の長さ（段数）を調節することが可能である。また、踏板の中央を支持するので、踏板に生じる撓みが小さい。

【0014】

請求項5の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の階段であって、前記連結材に、前記各上弦材に斜交する連結斜材が含まれていることを特徴とする。

【0015】

かかる階段によると、上弦材間に斜めに配置された連結斜材により、立体トラス構造体の上面の変形を抑制することができる。すなわち、連結斜材により立体トラス構造体のねじり剛性および左右方向の曲げ剛性が向上するので、階段昇降時に立体トラス構造体に発生するねじれや横揺れを大幅に抑制することができる。

【0016】

請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載の階段であって、前記連結材、前記ラチス材および前記フレーム材は、それぞれ両端に接続端部を有し、前記接続端部が嵌合可能な接続溝を外面に備える節点部材を介して連結されることを特徴とする。

【0017】

かかる階段によると、連結材、ラチス材およびフレーム材のそれぞれの両端に形成された接続端部を、節点部材の外面に形成された接続溝に嵌合するだけで、前記の各部材を連結することができる。すなわち、溶接しなくても各部材を連結できるので、階段を容易に構築することができる。

【0018】

請求項7の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれか一項に記載の階段であって、前記踏板の側端が壁面に固定されることを特徴とする。

【0019】

かかる階段によると、踏板の側端を壁面で固定するので、踏板の安定性がより一層向上するとともに、踏板の側方に壁面が位置するので、階段の歩行者に安心感を与える。

【0020】

請求項8の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれか一項に記載の階段であって、

て、前記連結材、前記ラチス材および前記フレーム材は、アルミニウム合金製であることを特徴とする。

【0021】

かかる階段によると、強度の割に軽量で、腐食しにくいというアルミニウム合金のメリットを活かすことができる。すなわち、階段が軽量になるので、施工時の取り扱いが容易で、また、従来の木造住宅にも容易に適用できる。

【0022】

請求項9の発明は、請求項1乃至請求項8のいずれか一項に記載の階段であって、前記踏板は、前記上弦材に取り付けられたブラケットを介して前記立体トラス構造体に支持され、前記ブラケットは、その上面に前記踏板を支持する踏板支持面を有するとともに、その下面に前記上弦材に取り付けられる取付面を有し、前記取付面は、前記踏板支持面に対して階段勾配で傾斜することを特徴とする。

【0023】

かかる階段によると、ブラケットを上弦材の上面に設置したときに、踏板支持面が水平になるので、踏板の取付作業が容易になり、したがって、施工効率が向上する。

【0024】

請求項10の発明は、請求項9に記載の階段であって、前記ブラケットは、アルミニウム合金製の押出型材からなることを特徴とする。

【0025】

かかる階段によると、強度の割に軽量で、腐食しにくいというアルミニウム合金のメリットを活かすことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を添付した図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0027】

まず、本発明の第1の実施形態に係る階段を、図1乃至図12を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施形態に係る階段の全体を示す斜視図、図2は同じく正面図、図3は同じく側面図、図4は図3を拡大した図である。

【 0 0 2 8 】

図 1 乃至図 4 に示すように、本発明の第 1 の実施形態に係る階段は、立体トラス構造体 1 0 を中桁とした階段であり、階段勾配で傾斜する立体トラス構造体 1 0 と、ブラケット 1 1 を介して立体トラス構造体 1 0 に支持される踏板 1 2 とから構成される。また、図 3 および図 4 に示すように、立体トラス構造体 1 0 は、その下端に取り付けられたサポートシュー S 1、S 2 を介して階下の床面 F 1 に固定され、上端に取り付けられたサポートシュー S 3 を介して階上の床面 F 2 を支持する梁材 F 2 1 に固定されている。また、本実施形態では、踏板 1 2 の側端が壁面 W に固定されるとともに、他方の側端に手摺 1 5 が取り付けられている。

【 0 0 2 9 】

(立体トラス構造体)

図 5 は本発明の第 1 の実施形態に係る階段の分解斜視図、図 6 は (a) は図 3 の X 1 - X 1 矢視図、(b) は (a) の X 2 - X 2 矢視図、図 7 はフレーム材、連結材およびラチス材を示す図、図 8 は連結部材たるハブを説明する斜視図、図 9 は同じく平面図である。

【 0 0 3 0 】

立体トラス構造体 1 0 は、図 5 および図 6 に示すように、互いに平行な二条の上弦材 1 0 A、1 0 A と、上弦材 1 0 A、1 0 A を互いに連結する連結材 3 と、上弦材 1 0 A、1 0 A の中間の下方に位置する一条の下弦材 1 0 B と、上弦材 1 0 A、1 0 A と下弦材 1 0 B とを互いに連結するラチス材 4 とから構成される。

上弦材 1 0 A、1 0 A は、それぞれ節点部材たるハブ 2 A により連結された複数のフレーム材 1 により構成され、下弦材 1 0 B は、ハブ 2 B により連結された複数のフレーム材 1 により構成されている。

【 0 0 3 1 】

なお、上弦材 1 0 A を構成するハブ 2 A と下弦材 1 0 B を構成するハブ 2 B は、同一の構成であるので、説明が重複する場合は、適宜符号「2」を付す。

【 0 0 3 2 】

フレーム材 1 は、断面円形のアルミニウム合金製の中空押出型材を加工したものであり、図 7 (a) (b) に示すように、その両端に扁平状の接続端部 1 a を

有している。また、接続端部 1 a の先端には、フレーム材 1 の軸線に直交する方向に凹凸が形成されている。

接続端部 1 a は、中空押出型材の両端をプレス加工などにより押し潰すことにより形成される。なお、接続端部 1 a は、ハブ 2 の軸線方向に長い扁平状に形成されていることから（図 8 参照）、ハブ 2 の軸線方向の外力に対しては、強度的に強いジョイント構造が形成されている。

【0033】

ハブ 2 は、図 8 に示すように、円柱形状であり、アルミニウム合金製の押出型材もしくは鋳造品からなる。ハブ 2 の外周面には、複数の接続溝 2 a がハブ 2 の軸線方向に沿って形成され、ハブ 2 の中心には、ボルト挿通孔 2 b が形成されている。

接続溝 2 a は、フレーム材 1 の接続端部 1 a が嵌合可能で、その内壁面には、接続端部 1 a の凹凸と係合する凹凸が形成されている。また、本実施形態では、8 つの接続溝 2 a が 45 度ピッチで形成されている。

また、接続溝 2 a のうち、フレーム材 1、連結材 3 またはラチス材 4 が接続されないものには、接続溝 2 a と同一の寸法・形状を有する溝埋部材 2 e を挿入する。また、本実施形態では、ハブ 2 の接続溝 2 a の長さをラチス材 4 の接続端部 4 a の長さに合わせてあるので、例えば、フレーム材 1 をハブ 2 の下端まで挿入すると、その上方には隙間が生じる。この場合には、フレーム材 1 の接続端部 1 a の上方に溝埋部材 2 f を挿入して、フレーム材 1 の接続位置がずれないようにする。

【0034】

ハブ 2 にフレーム材 1 を接続する場合には、フレーム材 1 の接続端部 1 a に形成された凹凸をハブ 2 の上面側（あるいは下面側）から接続溝 2 a に圧入嵌合すればよい。また、図 9 に示すように、接続溝 2 a と接続端部 1 a の各々に形成した凹凸が互いに係合するので、フレーム材 1 がその軸線方向に引き抜かれることはない。

なお、ハブ 2 の形状や接続溝 2 a の個数などは、ハブ 2 に接続される部材の本数や角度に合わせて、適宜変更しても差し支えない。

【 0 0 3 5 】

また、下弦材 1 0 B を構成するハブ 2 B の上下面には、図 8 に示すように、フレーム材 1 およびラチス材 4 の抜け出しを防止するためのワッシャ 2 d が取り付けられる。ワッシャ 2 d は、ハブ 2 B のボルト挿通孔 2 b に挿通される通しボルト B 3 とナット N により固定される。さらに、ハブ 2 B の上下面には、ボルト B 3 およびナット N を覆い隠すためのキャップ 2 c が取り付けられる。

一方、上弦材 1 0 A を構成するハブ 2 A には、その上面にブラケット 1 1 が取り付けられるので（図 4 参照）、下面のみにワッシャ 2 d を取り付ける。

【 0 0 3 6 】

連結材 3 は、図 7 (a) (b) に示すフレーム材 1 と同様に、アルミニウム合金製の中空押出型材を加工したものであり、その両端に偏平状の接続端部 3 a を有している。また、接続端部 3 a の先端には、フレーム材 1 の接続端部 1 a と同一断面形状の凹凸が形成され、ハブ 2 の接続溝 2 a に嵌合可能である。

【 0 0 3 7 】

ラチス材 4 は、フレーム材 1 と同様に、アルミニウム合金製の中空押出型材を加工したものであり、図 7 (c) (d) に示すように、その両端に偏平状の接続端部 4 a を有している。また、接続端部 4 a の先端には、凹凸が形成されているが、その方向は、ラチス材 4 の軸線に対して角度 α （以下、コイン角 α とする）をなす方向である。なお、接続端部 4 a の断面形状は、フレーム材 1 の接続端部 1 a の断面形状と同一であり、したがって、ハブ 2 の接続溝 2 a に圧入嵌合することができる。また、ラチス材 4 は、その軸線方向がハブ 2 の軸線方向に対してコイン角 α だけ傾斜した状態でハブ 2 に接続される。

【 0 0 3 8 】

（ブラケット）

上弦材 1 0 A、1 0 A に取り付けられるブラケット 1 1 は、断面多角形状のアルミニウム合金製の中空押出型材からなり、図 1 1 (a) (b) に示すように、その上面に踏板 1 2 を支持する踏板支持面 1 1 a を有するとともに、その下面に取付面 1 1 b を有し、上弦材 1 0 A のハブ 2 A の上面に取り付けられる。

取付面 1 1 b は、踏板支持面 1 1 a に対して階段勾配で傾斜しており、すなわ

ち、取付面 1 1 b をハブ 2 A の上面に取り付けると、踏板支持面 1 1 a は水平になる（図 4 参照）。

また、ブラケット 1 1 の開口部には、これを覆い隠す蓋材 1 1 c が取り付けられる（図 4 参照）。

【0 0 3 9】

（踏板）

踏板 1 2 は、木製や金属製などの板材からなり、図 1 0（a）（b）に示すように、ブラケット 1 1 の踏板支持面 1 1 a に支持固定される。また、本実施形態では、踏板 1 2 の内部にボルト B 2 を螺合させるためのプレート 1 2 a が埋め込まれている。

【0 0 4 0】

（サポートシュー）

サポートシュー S 1 は、図 1 2（a）に示すように、階下の床面 F 1 に当接する床面当接面 S 1 1 と、ハブ 2 A の下面に当接するハブ当接面 S 1 2 と、ハブ 2 A の位置決め及びズレ止めとなる係止片 S 1 3 とを有し、図 4 に示すように、上弦材 1 0 A の下端に位置するハブ 2 A の下面と階下の床面 F 1 との間に介設される。また、ハブ当接面 S 1 2 は、床面当接面 S 1 1 に対して階段勾配で傾斜している。

【0 0 4 1】

サポートシュー S 2 は、図 1 2（b）に示すように、階下の床面 F 1 に当接する床面当接面 S 2 1 と、ハブ 2 B の下面に当接するハブ当接面 S 2 2 と、ハブ 2 B の位置決め及びズレ止めとなる係止片 S 2 3 とを有し、図 4 に示すように、下弦材 1 0 B の下端に位置するハブ 2 B の下面と階下の床面 F 1 との間に介設される。また、ハブ当接面 S 2 2 は、床面当接面 S 2 1 に対して階段勾配で傾斜している。

【0 0 4 2】

サポートシュー S 3 は、図 1 2（c）に示すように、階上の床面を支持する梁材 F 2 1 の側面に当接する梁材当接面 S 3 1 と、ハブ 2 A の下面に当接するハブ当接面 S 3 2 と、ハブ 2 A の位置決め及びズレ止めとなる係止片 S 3 3 とを有し

、図4に示すように、上弦材10Aの上端に位置するハブ2Aの下面と梁材F21の側面との間に介設される。また、ハブ当接面S32は、梁材当接面S31に対して階段勾配で傾斜している。

【0043】

サポートシューS1, S2, S3は、アルミニウム合金製の押出型材からなる。なお、各サポートシューの形状は、図示の形状に限定されることはなく、階段の設置箇所の状況に応じて適宜変更してよい。

【0044】

(階段の構築手順)

次に、本発明の第1の実施形態に係る階段の構築手順を図3乃至図6、図8および図10を参照して説明する。

【0045】

まず、立体トラス構造体10の構築手順について説明する。立体トラス構造体10を構築するには、図5に示すように、フレーム材1、連結材3およびラチス材4をハブ2Aに、フレーム材1およびラチス材4をハブ2Bにそれぞれ接続すればよい。

図6(a)(b)を参照して、立体トラス構造体10の構築手順をより詳細に説明する。まず、下弦材10Bを構成するハブ2Bに四本のラチス材4を90度ピッチで接続する。このようなユニットを複数個組み立て、それらを一直線に並べた後に、互いに隣接するハブ2B、2Bにフレーム材1を順次接続して下弦材10Bを構成し、さらに、隣接するラチス材4、4の上端をハブ2Aで連結する。そして、軸方向に隣接するハブ2A、2Aにフレーム材1を接続して上弦材10Aを構成するとともに、軸直角方向に隣接するハブ2A、2Aに連結材3を接続して、二条の上弦材10A、10Aを互いに連結する。

このように組み立てると、下弦材10Bが上弦材10A、10Aの中間の下方に位置することになり、したがって、立体トラス構造体10を軸方向から観ると逆三角形になる(図10(b)参照)。また、立体トラス構造体10を側面視するとワーレントラス形状になる(図3参照)。

なお、立体トラス構造体10の組立手順は、前記した手順に限らず、適宜変更

可能である。

【0046】

立体トラス構造体10を構築したら、図4に示すように、ブラケット11を上弦材10Aのハブ2Aの上面に載置するとともに、ハブ2Aの下面側から通しボルトB1をボルト挿通孔2bに挿通して、ブラケット11をハブ2Aの上面に固定する。なお、ハブ2Aの下面側には、抜止め用のワッシャ2d（図8参照）が取り付けられる。

また、図8に示すように、下弦材10Bのハブ2Bの上下面に、フレーム材1およびラチス材4の拔出しを防止するためのワッシャ2dを取り付け、通しボルトB3およびナットNで固定する。さらに、キャップ2cで通しボルトB3およびナットNを覆い隠す。

【0047】

次に、立体トラス構造体10を、階下の床面F1と階上の梁材F21との間に架設する（図3参照）。このとき、上弦材10Aの下端に位置するハブ2Aの下面と階下の床面F1との間にサポートシューS1を、下弦材10Bの下端に位置するハブ2Bの下面と階下の床面F1との間にサポートシューS2をそれぞれ介設するとともに、上弦材10Aの上端に位置するハブ2Aと階上の梁材F21の側面との間にサポートシューS3を介設する。

また、立体トラス構造体10を所定の階段勾配で設置すると、ブラケット11の踏板支持面11aは水平になる。

【0048】

そして、踏板支持面11aに踏板12を載置するとともに、ボルトB2をブラケット11の内部から踏板12に埋め込まれたプレート12aに螺合して、ブラケット11と踏板12とを固定する。また、必要により図10（a）（b）に示すように、踏板12の側端を壁面Wに取り付けられた受材13に固定する。

【0049】

最後に、踏板12の側端に手摺15を取り付けて、階段の構築が完了する。

【0050】

このように、所定の寸法・形状に形成された各部材を適宜嵌合あるいはボルト

接合するだけで階段を構築することができる。すなわち、施工現場で複雑な加工を行う必要がなく、また、特別な工具や溶接も必要としないので、熟練工でなくとも容易に階段を構築することができる。

【0051】

また、立体トラス構造体10を中桁としたので、溝形鋼やI形鋼のような重厚な部材を用いる従来の階段に比べて軽構造になり、施工時の取り扱いが容易になる。特に、立体トラス構造体10やブラケット11などをアルミニウム合金製とすることで、強度の割に軽量で、腐食しにくいというアルミニウム合金のメリットを活かし、より軽構造の階段を構築することが可能で、従来の木造住宅の床面構造にそのまま適用することもできる。

【0052】

さらに、上弦材10Aおよび下弦材10Bは、連結するフレーム材1の数を増減させることにより、容易に階段全体の長さ（段数）を調節することが可能である。また、階段勾配の異なる場合には、ブラケット11を階段勾配にあったものに交換するだけでよい。したがって、フレーム材1、ハブ2、連結材3、ラチス材4の寸法・形状を変えなくとも、段数や勾配の異なる階段を構築することが可能で、すなわち、立体トラス構造体10を構成する各部材を量産しておくことができるので、生産効率が向上する。

【0053】

また、踏板12の中央を支持するので、踏板12に生じる撓みが小さい。本実施形態の如く、踏板12の側端を壁面Wに固定すれば、踏板12の安定性がより一層向上するとともに、踏板12の側方に壁面Wが位置するので、階段の歩行者に安心感を与える。

【0054】

また、立体トラス構造体10は、上弦材10Aが二条であるのに対し、下弦材10Bが一条であり、すなわち、階段傾斜方向から観ると逆三角形に形成されているので（図10（b）参照）、すっきりとした外観であり、さらに、トラス構造であるが故に、軽やかで開放感があり、必要以上に視界を妨げることもないので、圧迫感のない明るく清潔な居室内空間を創出することができる。

【0055】

なお、前記した階段の構築手順は一例であり、適宜変更しても差し支えない。
また、立体トラス構造体10は、工場で予め組み立ててもよく、階段の設置場所にて組み立ててもよい。いずれの場合でも、予め所定の形状・寸法に形成された前記の各部材を組み合わせるだけで、容易にかつ正確に立体トラス構造体を構築することができる。

【0056】

次に、本発明の第2の実施形態に係る階段を、図13乃至図16を参照して詳細に説明する。なお、第1の実施形態に係る階段と同一の要素には、同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0057】

図13は本発明の第2の実施形態に係る階段の分解斜視図、図14(a)は本発明の第2実施形態に係る階段を構成する立体トラス構造体の上弦材および連結材の配置を示す平面図、図14(b)は同じく下弦材およびラチス材の配置を示す平面図、図14(c)は立体トラス構造体の側面図、図15は本発明の第2の実施形態に係る階段の側面図、図16は図15の拡大側面図である。また、図14(a)は図15のX5-X5矢視図であり、図14(b)は図15のX'6-X6矢視図である。

【0058】

図13乃至図16に示すように、本発明の第2の実施形態に係る階段は、立体トラス構造体20を中桁とした階段であり、階段勾配で傾斜する立体トラス構造体20と、ブラケット11を介して立体トラス構造体20に支持される踏板12とから構成される。また、図15および図16に示すように、立体トラス構造体20は、その下端に取り付けられたサポートシューS1、S2を介して階下の床面F1に固定され、上端に取り付けられたサポートシューS3を介して階上の床面F2を支持する梁材F21に固定されている。また、本実施形態では、左右両側端に手摺15が取り付けられている。なお、ブラケット11、踏板12および手摺15は、第1の実施形態で説明したものと同様の構成であるので、詳細な説明は省略する。

【0059】

(立体トラス構造体)

立体トラス構造体20は、図13および図14に示すように、互いに平行な二条の上弦材20A、20Aと、上弦材20A、20Aを互いに連結する連結材3および連結斜材5と、上弦材20A、20Aの中間の下方に位置する一条の下弦材20Bと、上弦材20A、20Aと下弦材20Bとを互いに連結するラチス材4とから構成される。

【0060】

上弦材20A、20Aは、それぞれ節点部材たるハブ22Aにより連結された複数のフレーム材1により構成され、下弦材20Bは、ハブ22Bにより連結された複数のフレーム材1により構成されている。なお、フレーム材1、連結材3およびラチス材4は、第1の実施形態で説明したものと同様の構成であるので、詳細な説明は省略する。

【0061】

連結斜材5は、図7(a)(b)に示すフレーム材1と同様に、アルミニウム合金製の中空押出型材を加工したものであり、その両端に偏平状の接続端部を有している。また、接続端部の先端には、フレーム材1の接続端部1aと同一断面形状の凹凸が形成され、ハブ22Aの接続溝に嵌合可能である。また、連結材3が上弦材20A、20Aに直交しているのに対し、連結斜材5は上弦材20A、20Aに斜交している。すなわち、図14(a)に示すように、立体トラス構造体20の上面には、上弦材20Aを構成するフレーム材1と左右の上弦材20Aを連結する連結材3とにより四角形の枠体が形成されるが、連結斜材5は、この枠体の対角線上に千鳥状に配置されることになる。

【0062】

ハブ22A、22Bは、図8に示すハブ2と同様の構成であるが、フレーム材1、連結材3、ラチス材4又は連結斜材5が接続される方向にのみ、その外周面に接続溝(第1の実施形態で説明した接続溝2aと同一の構成)が形成されている。このような構成とすると、不必要な接続溝が露出しないので、溝埋部材2e(図8参照)が不要になり、すっきりとした外観を得ることができる。

また、図 1 4 (a) (b) に示すように、ラチス材 4 と連結斜材 5 とが平面視して同一の方向に配置されるが、この場合には、上弦材 2 0 A を構成するハブ 2 2 A に長尺のものを使用し (図 1 4 (c) 参照)、同一の接続溝にラチス材 4 と連結斜材 5 とを順々に接続する。

【 0 0 6 3 】

このように、立体トラス構造体 2 0 の上面においてフレーム材 1 と連結材 3 とで形成される枠体の対角線上に連結斜材 5 を配置すると、立体トラス構造体 2 0 のねじり剛性や曲げ剛性 (特に左右方向) が格段に向上するので、これら枠体のせん断変形が抑制される。すなわち、階段昇降時の偏荷重に起因して立体トラス構造体 2 0 に発生するねじれや横揺れが大幅に抑制される。

【 0 0 6 4 】

(サポートシュー)

図 1 6 に示すように、立体トラス構造体 2 0 は、その下端がサポートシュー S 1, S 2 を介して階下の床面 F 1 に固定され、上端がサポートシュー S 3 を介して階上の床面 F 2 を支持する梁材 F 2 1 に固定されている。図 1 6 に示すサポートシュー S 1, S 2, S 3 は、図 1 2 に示すサポートシューと全体形状は異なるものの、その要部は同様の構成である。

すなわち、サポートシュー S 1 は、ハブ 2 2 A の下面に当接するハブ当接面と階下の床面 F 1 に当接する床面当接面とを有し、サポートシュー S 2 は、ハブ 2 2 B の下面に当接するハブ当接面と階下の床面 F 1 に当接する床面当接面とを有する。また、サポートシュー S 3 は、ハブ 2 2 A の下面に当接するハブ当接面と階上の床面を支持する梁材 F 2 1 の側面に当接する梁材当接面とを有する。また、各ハブ当接面は、階段勾配で傾斜している。

【 0 0 6 5 】

以上説明した第 2 の実施形態に係る階段は、第 1 の実施形態に係る階段と同様に、すっきりとした外観で、軽やかで開放感があり、必要以上に視界を妨げることもないので、圧迫感のない明るく清潔な居室内空間を創出することができる。さらに、立体トラス構造体 2 0 のねじり剛性および曲げ剛性 (特に左右方向) が高いので、階段昇降時にねじれや横揺れが発生しない。すなわち、踏板 1 2 を壁

面に固定せずに、立体トラス構造体 2 0 だけで踏板 1 2 の安定性を確保することができるので、階段を自由に設置することができる。

【 0 0 6 6 】

なお、ブラケット 1 1 を構造材とみなす場合には、連結材 3 を省略し、連結斜材 5 のみで上弦材 2 0 A、2 0 A を連結してもよい。

【 0 0 6 7 】

また、前記の各実施形態では、二条の上弦材と一条の下弦材とをラチス材で互いに連結して立体トラス構造体を構成したが、上弦材の条数および下弦材の条数はこれに限定されることはなく、後記する第 3 の実施形態に示すように、さらに多くの条数の上弦材および下弦材で立体トラス構造体を構成してもよい。

【 0 0 6 8 】

本発明の第 3 の実施形態に係る階段を、図 1 7 および図 1 8 を参照して詳細に説明する。なお、第 1 および第 2 の実施形態に係る階段と同一の要素には、同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

図 1 7 は本発明の第 3 の実施形態に係る階段の分解斜視図、図 1 8 は同じく正面図である。

【 0 0 7 0 】

本発明の第 3 の実施形態に係る階段は、図 1 7 に示すように、階段勾配で傾斜する立体トラス構造体 3 0 と、ブラケット 3 1 を介して立体トラス構造体 3 0 に支持される踏板 1 2 とから構成される。また、立体トラス構造体 3 0 は、その下端に取り付けられたサポートシュー（図 1 2 (a) . (b) 参照）を介して階下の床面に固定され、上端に取り付けられたサポートシュー（図 1 2 (c) 参照）を介して階上の床面を支持する梁材に固定されている。また、図 1 8 に示すように、本実施形態では、踏板 1 2 の側端が壁面 W に固定されるとともに、他方の側端に手摺 1 5 が取り付けられている。なお、踏板 1 2 および手摺 1 5 は、第 1 の実施形態で説明したものと同様の構成であるので、詳細な説明は省略する。また、前記各実施形態でも同様であるが、壁面 W に固定しないでもよい。

【 0 0 7 1 】

立体トラス構造体 3 0 は、図 1 7 および図 1 8 に示すように、互いに平行な三条の上弦材 3 0 A と、隣り合う上弦材 3 0 A、3 0 A の中間の下方に位置する下弦材 3 0 B と、隣り合う上弦材 3 0 A 同士および隣り合う下弦材 3 0 B 同士をそれぞれ互いに連結する連結材 3 と、上弦材 3 0 A と下弦材 3 0 B とを互いに連結するラチス材 4 とから構成される。

【 0 0 7 2 】

すなわち、立体トラス構造体 3 0 は、三条の上弦材 3 0 A と二条の下弦材 3 0 B とを有しており、図 1 8 に示すように、階段傾斜方向から観ると、略台形になる。

【 0 0 7 3 】

上弦材 3 0 A は、ハブ 2 A により連結された複数のフレーム材 1 により構成され、下弦材 3 0 B は、ハブ 2 B により連結された複数のフレーム材 1 により構成されている。なお、フレーム材 1、ハブ 2 A、2 B、連結材 3 およびラチス材 4 は、第 1 の実施形態で説明したものと同様の構成なので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 4 】

また、ブラケット 3 1 は、図 1 1 に示すブラケット 1 1 とその長さが異なるだけで、その他の構成は同様なので、詳細の説明は省略する。

【 0 0 7 5 】

立体トラス構造体 3 0 をこのように構成すると、第 1 の実施形態に係る立体トラス構造体 1 0 よりも、踏板 1 2 をより安定した状態で支持することができる。

【 0 0 7 6 】

また、踏板 1 2 よりも幅の広い踏板を支持する場合には、上弦材 3 0 A および下弦材 3 0 B の側方に、さらに多くの上弦材 3 0 A および下弦材 3 0 B を連結することで、容易に対応することができる。なお、下弦材 3 0 B は、隣り合う上弦材 3 0 A の中間の下方に位置するので、常に上弦材 3 0 A の条数よりも一条少ない。

【 0 0 7 7 】

また、三条以上の上弦材および二条以上の下弦材で立体トラス構造体を構成し

ても、依然としてすっきりとした外観で、軽やかで開放感があり、必要以上に視界を妨げることもないので、圧迫感のない明るい居室内空間を創出することができる。

【0078】

次に、本発明の第4の実施形態に係る階段を、図19および図20を参照して詳細に説明する。なお、第1乃至第3の実施形態に係る階段と同一の要素には、同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0079】

図19は本発明の第4の実施形態に係る階段の正面図、図20は同じく側面図である。

【0080】

図19および図20に示すように、本発明の第4の実施形態に係る階段は、階段勾配で傾斜する立体トラス構造体40と、ブラケット31を介して立体トラス構造体40に支持される踏板12とから構成される。また、立体トラス構造体40は、その下端に取り付けられたサポートシューS1、S2を介して階下の床面F1に固定され、上端に取り付けられたサポートシューS3を介して階上の床面F2を支持する梁材F21に固定されている。また、図19に示すように、本実施形態では、踏板12の側端が壁面Wに固定されるとともに、他方の側端に手摺15が取り付けられている。なお、踏板12、手摺15およびサポートシューS1、S2、S3は、第1の実施形態で説明したものと同様の構成であるので、詳細な説明は省略する。

【0081】

立体トラス構造体40は、図19および図20に示すように、互いに平行な三条の上弦材40Aと、隣り合う上弦材40A、40Aの中間の下方に位置する下弦材40Bと、隣り合う上弦材40A同士および隣り合う下弦材40B同士をそれぞれ互いに連結する連結材3と、上弦材40Aと下弦材40Bとを互いに連結するラチス材4とから構成され、さらに、上階床面F2と下階床面F1との中間部において、隣り合う下弦材40B、40Bの中間の下方に第二下弦材40Cが配置され、ラチス材4で下弦材40B、40Bと互いに連結されている。

【 0 0 8 2 】

すなわち、立体トラス構造体 4 0 は、三条の上弦材 4 0 A と二条の下弦材 4 0 B を有し、さらに、上階床面 F 2 と下階床面 F 1 との中間部に一条の第二下弦材 4 0 C を有する。

【 0 0 8 3 】

上弦材 4 0 A はハブ 2 A により連結された複数のフレーム材 1 により構成され、下弦材 4 0 B はハブ 4 2 B により連結された複数のフレーム材 1 により構成され、第二下弦材 4 0 C はハブ 4 2 C により連結された複数のフレーム材 1 により構成されている。なお、フレーム材 1、ハブ 2 A、連結材 3 およびラチス材 4 は、第 1 の実施形態で説明したものと同様の構成なので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 8 4 】

また、ブラケット 3 1 は、図 1 1 に示すブラケット 1 1 とその長さが異なるだけで、その他の構成は同様なので、詳細の説明は省略する。

【 0 0 8 5 】

ハブ 4 2 B は、図 8 に示すハブ 2 と同様の構成であるが、一つの接続溝に二本のラチス材 4 が接続されるため、その長さがハブ 2 よりも大きい。その他の構成は、ハブ 2 と同様の構成なので、詳細な説明は省略する。また、ハブ 4 2 C は、ハブ 2 と同様の構成なので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 8 6 】

このように、下弦材 4 0 B、4 0 B の中間の下方に第二下弦材 4 0 C を配置すると、立体トラス構造体 4 0 の曲げ剛性（特に上下方向）が向上する。したがって、立体トラス構造体 4 0 の撓みが大幅に抑制される。

【 0 0 8 7 】

なお、図 1 9 に示す立体トラス構造体 4 0 は、三条の上弦材 4 0 A、二条の下弦材 4 0 B および一条の第二下弦材 4 0 C を有し、結果として逆三角形を呈しているが、例えば、図示は省略するが、上弦材 4 0 A が四条であれば、下弦材 4 0 B が三条になり、第二下弦材 4 0 C が二条になるため、台形を呈することになる。また、上弦材 4 0 A が二条であれば、下弦材 4 0 B が一条になるため、第二下弦材 4 0 C は、下弦材 4 0 B の直下に一条だけ配置される。

【0088】

【発明の効果】

本発明の階段によると、従来の階段に比べて軽構造で、軽快な印象を与えることができる。軽構造であるため施工時の取り扱いが容易になり、したがって、施工効率が向上する。また、階段の構築に際して、特別な工具や溶接を必要としないので、階段を容易に構築することができる。さらに、立体トラス構造体を構成する各部材の寸法・形状を変えなくとも、段数や勾配、さらには幅寸法の異なる階段を構築することが可能で、すなわち、立体トラス構造体を構成する各部材を量産しておくことができるので、生産効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る階段の全体を示す斜視図である。

【図2】 同じく正面図である。

【図3】 同じく側面図である。

【図4】 図3の拡大側面図である。

【図5】 本発明の第1の実施形態に係る階段の分解斜視図である。

【図6】 (a)は図3のX1-X1矢視図、(b)は(a)のX2-X2矢視図である。

【図7】 (a)はフレーム材および連結材を示す斜視図、(b)は同じく平面図、(c)はラチス材を示す斜視図、(d)は同じく平面図である。

【図8】 節点部材(ハブ)を説明する斜視図である。

【図9】 同じく平面図である。

【図10】 (a)は図3のX3-X3断面図、(b)は図3のX4-X4矢視図である。

【図11】 (a)はブラケットを示す斜視図、(b)は同じく側面図である。

【図12】 (a)(b)(c)はサポートシューの側面図である。

【図13】 本発明の第2の実施形態に係る階段の分解斜視図である。

【図14】 (a)は本発明の第2実施形態に係る階段を構成する立体トラス構造体の上弦材および連結材の配置を示す平面図、(b)は同じく下弦材および

ラチス材の配置を示す平面図、(c)は立体トラス構造体の側面図である。

【図 1 5】 本発明の第 2 の実施形態に係る階段の側面図である。

【図 1 6】 図 1 5 の拡大側面図である。

【図 1 7】 本発明の第 3 の実施形態に係る階段の分解斜視図である。

【図 1 8】 同じく正面図である。

【図 1 9】 本発明の第 4 の実施形態に係る階段の正面図である。

【図 2 0】 同じく側面図である。

【符号の説明】

1 0, 2 0, 3 0, 4 0 立体トラス構造体

1 0 A 上弦材

1 0 B 下弦材

1 フレーム材

1 a 接続端部

2 A, 2 B ハブ(節点部材)

2 a 接続溝

3 連結材

3 a 接続端部

4 ラチス材

4 a 接続端部

5 連結斜材

1 1 ブラケット

1 1 a 踏板支持面

1 1 b 取付面

1 2 踏板

1 3 受材

1 5 手摺

4 0 C 第二下弦材

S 1, S 2, S 3 サポートシュー

F 1 階下床面

F 2

階上床面

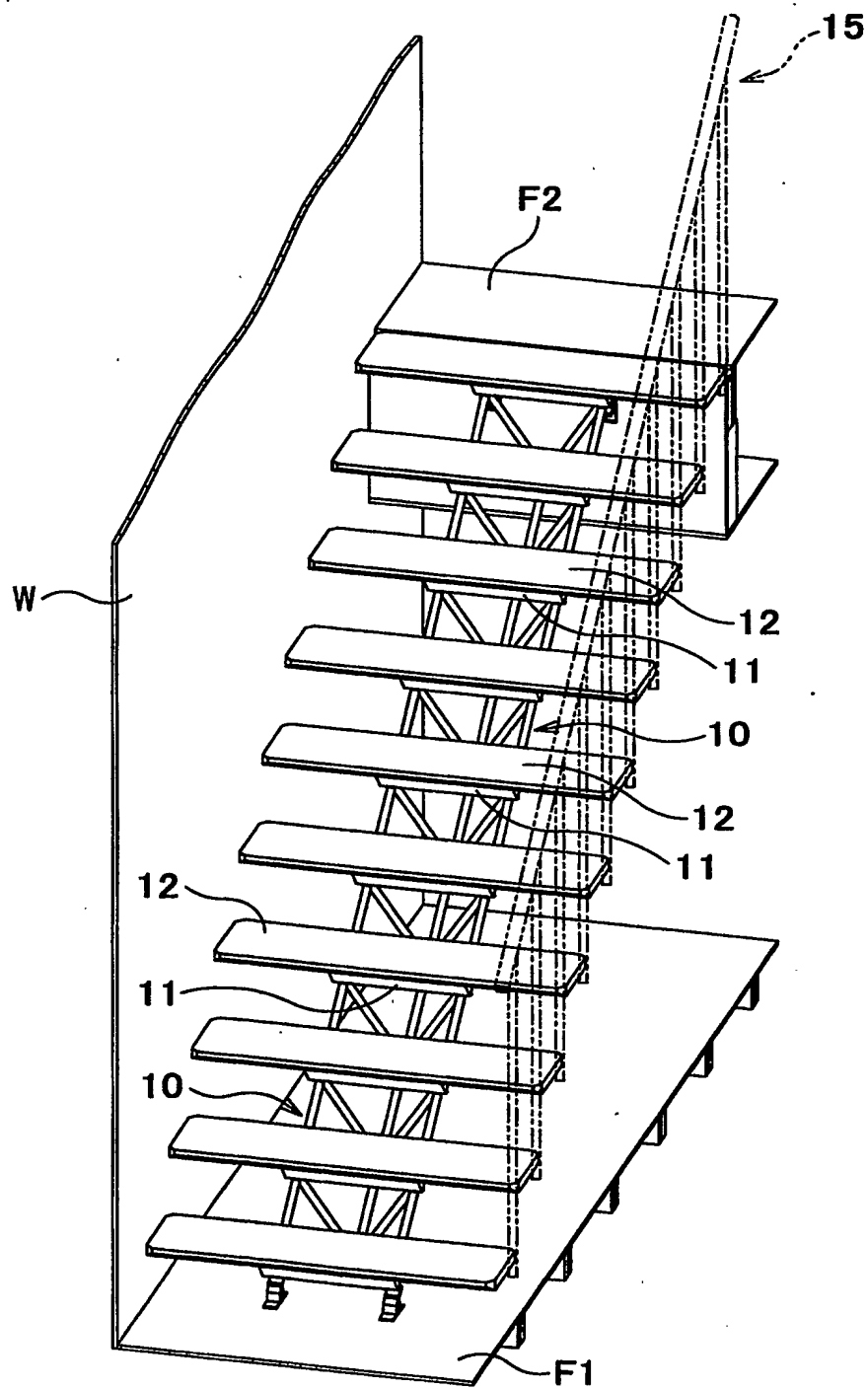
W

壁面

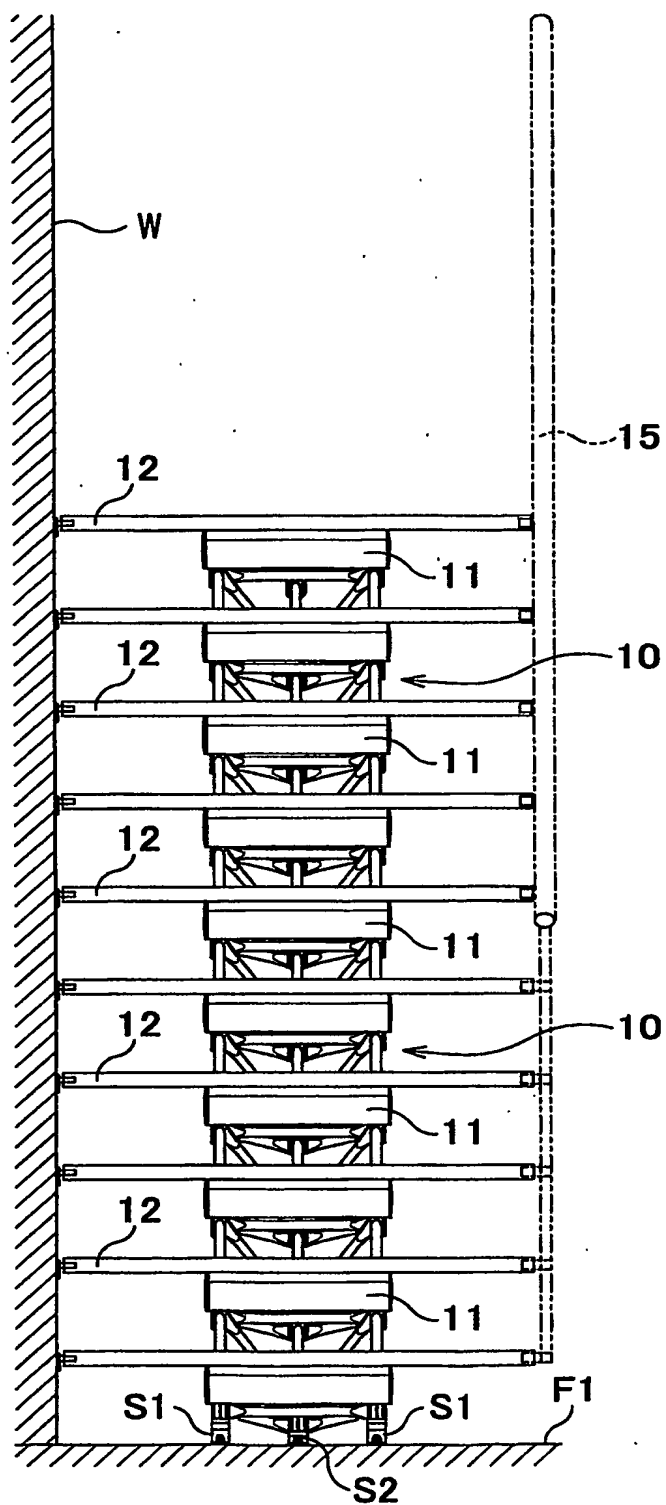
【書類名】

図面

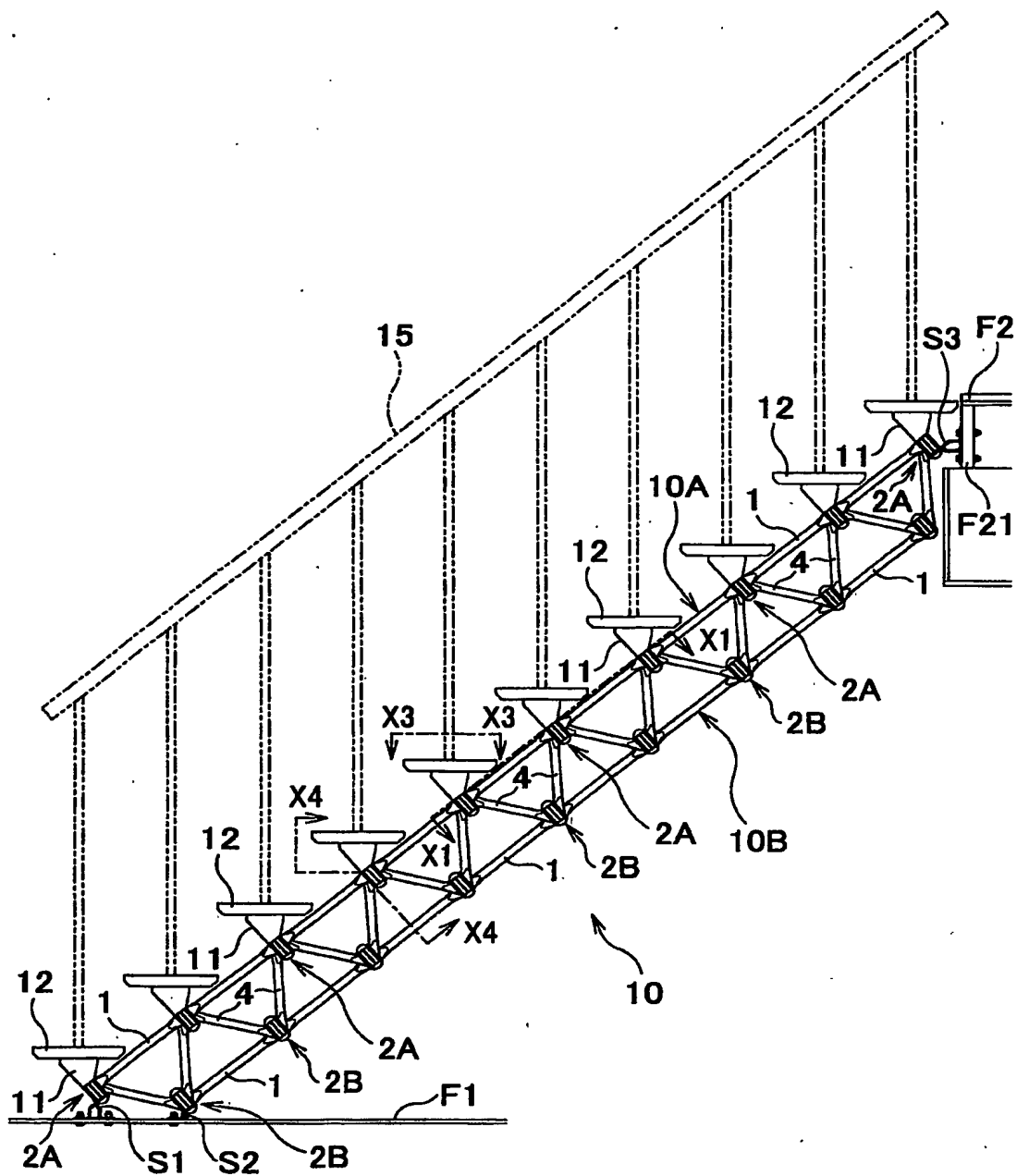
【図 1】



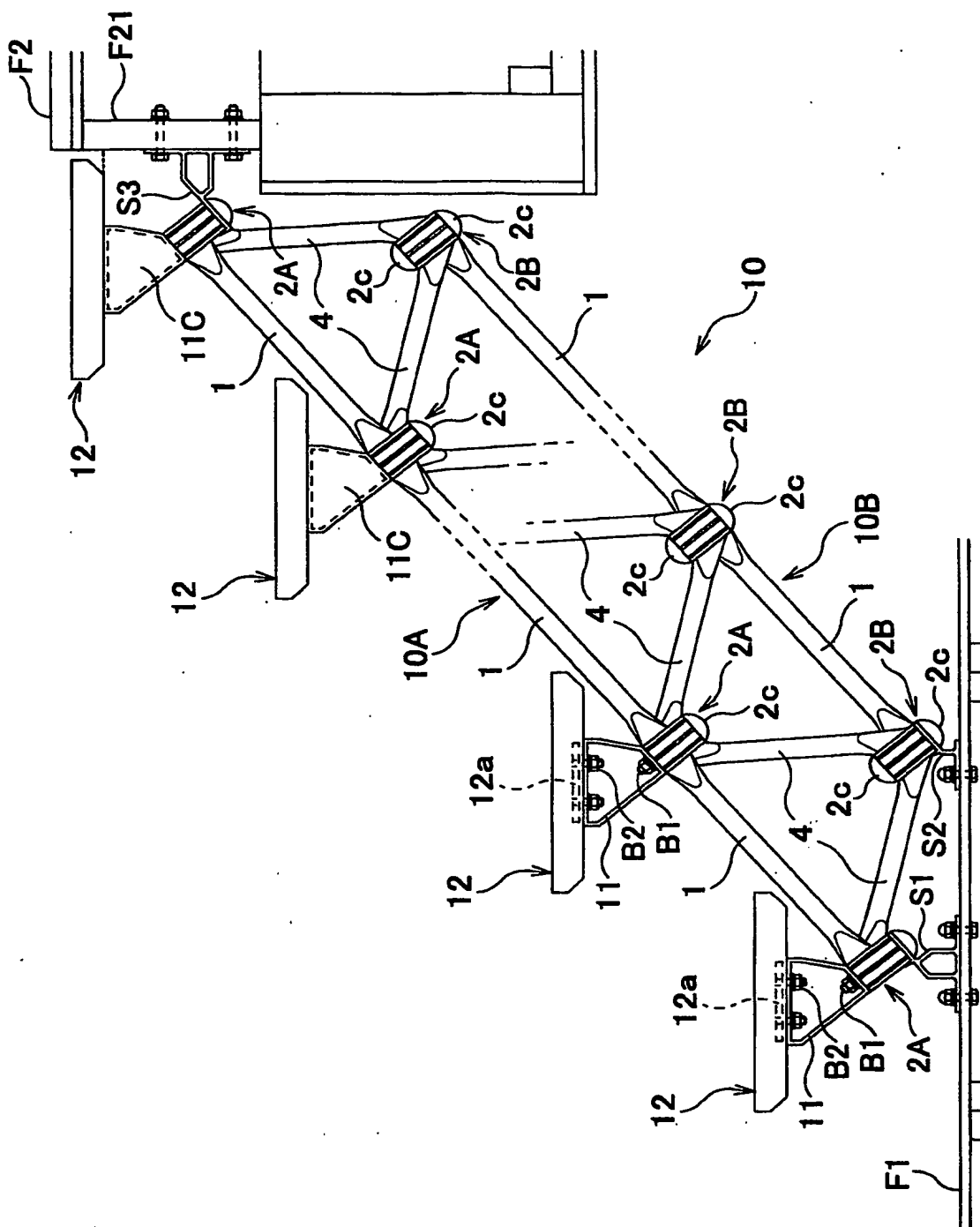
【図 2】



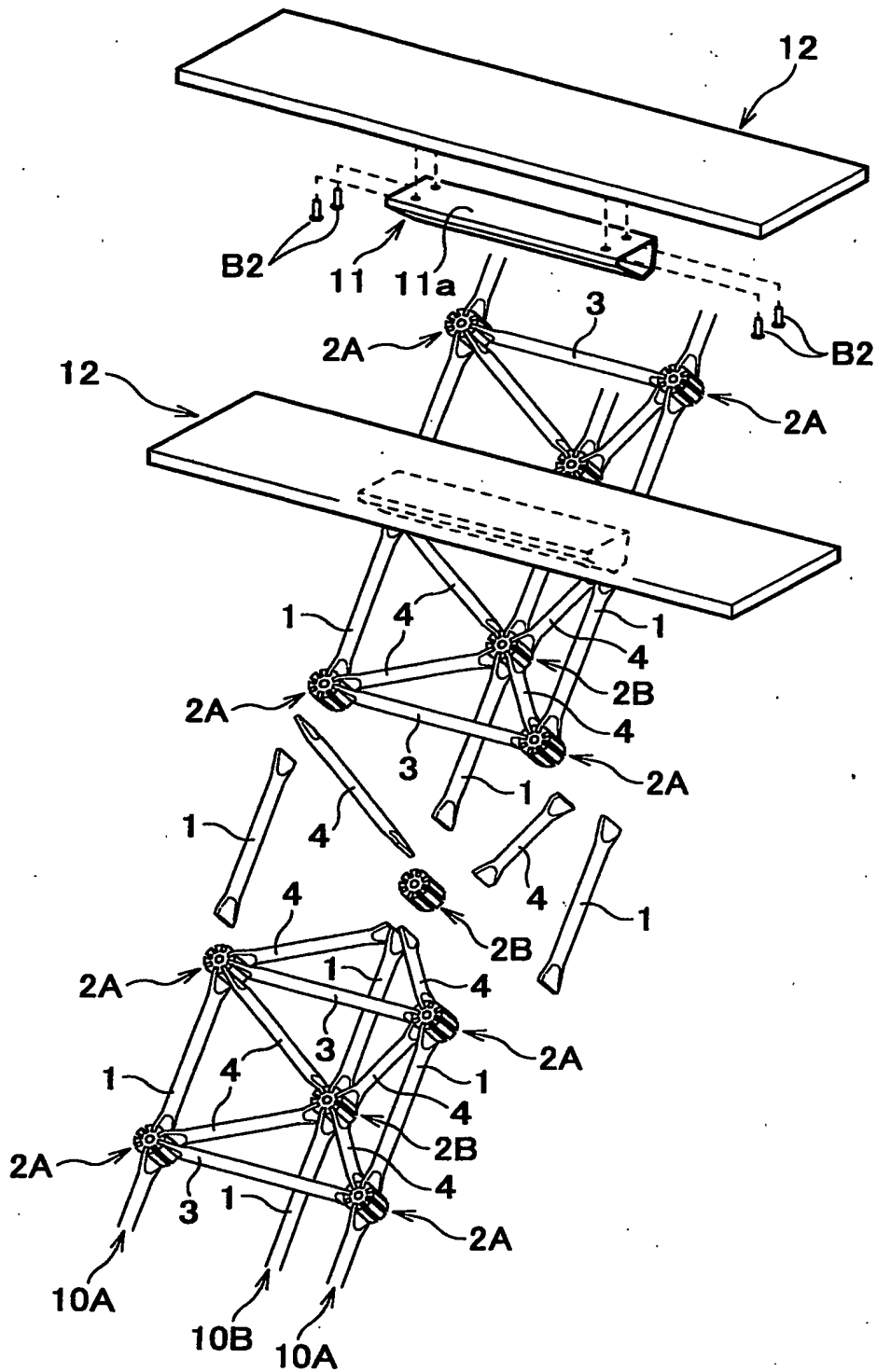
【図3】



【図 4】

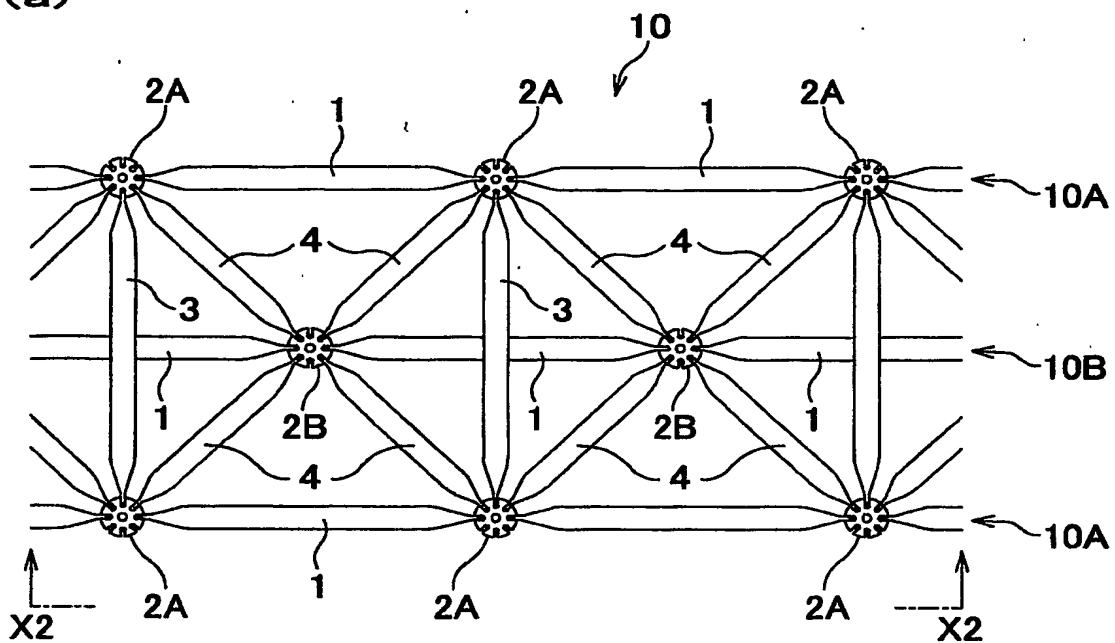


【図5】

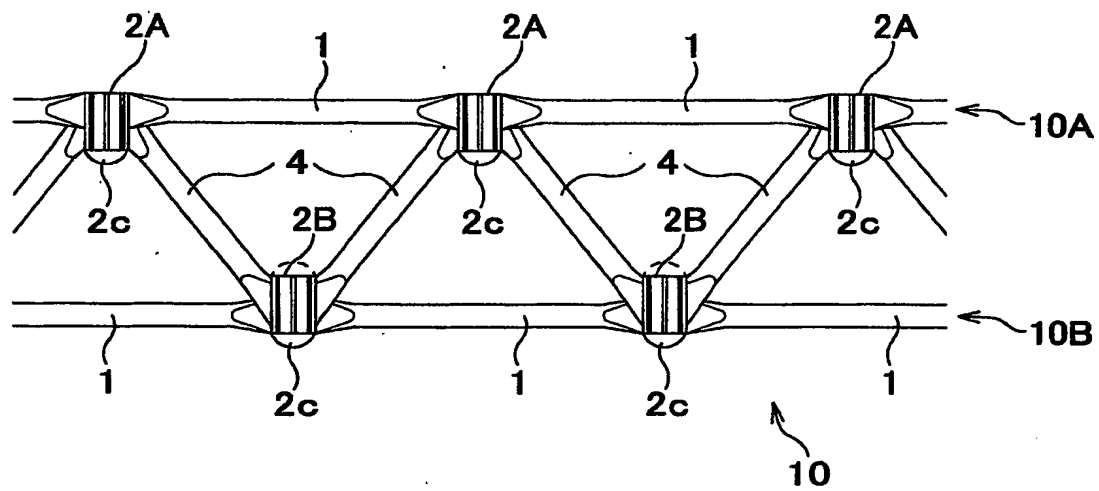


【図 6】

(a)

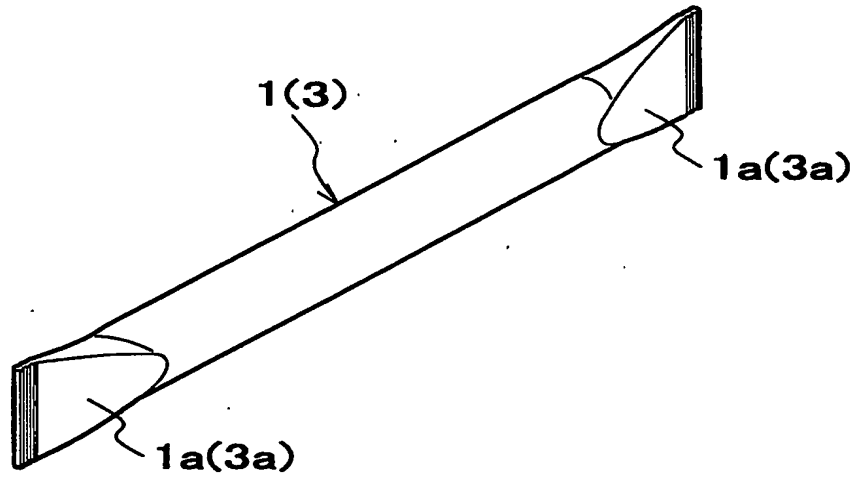


(b)

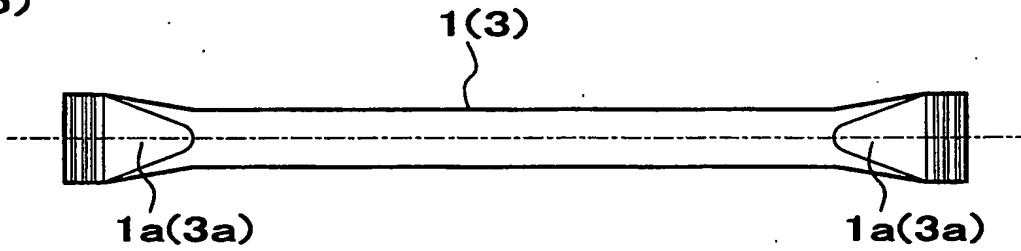


【図 7】

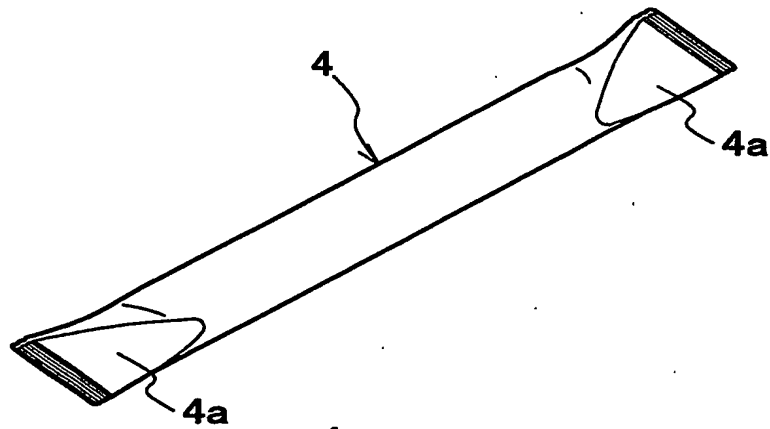
(a)



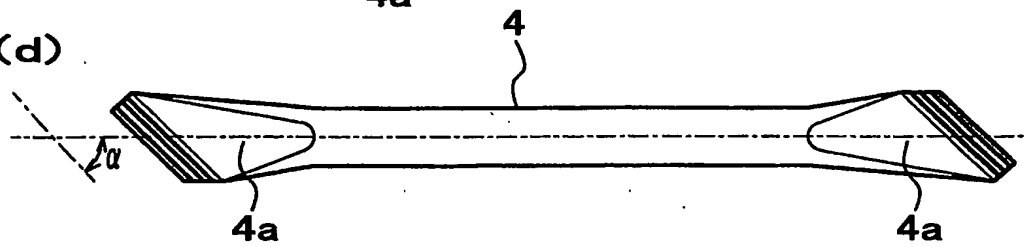
(b)



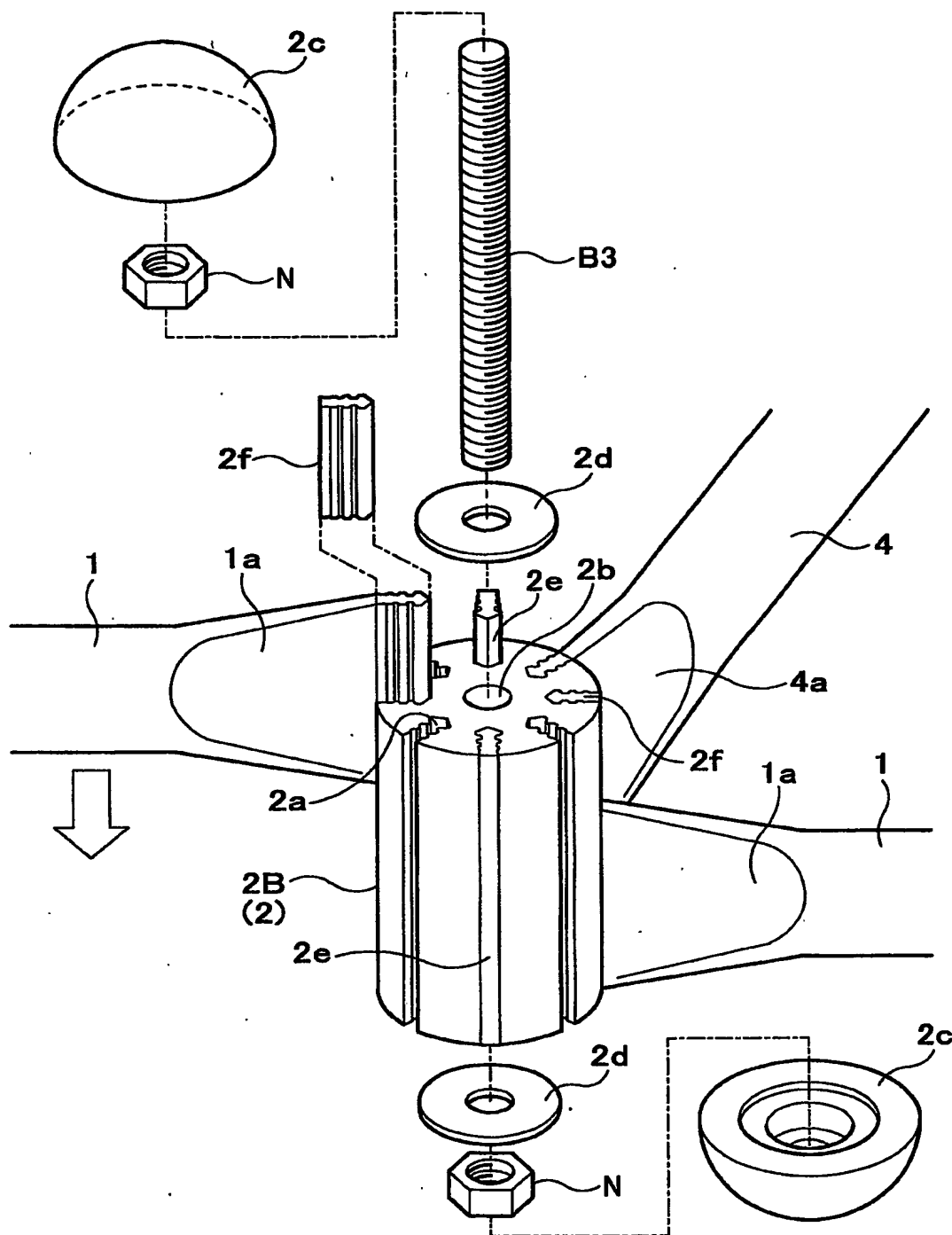
(c)



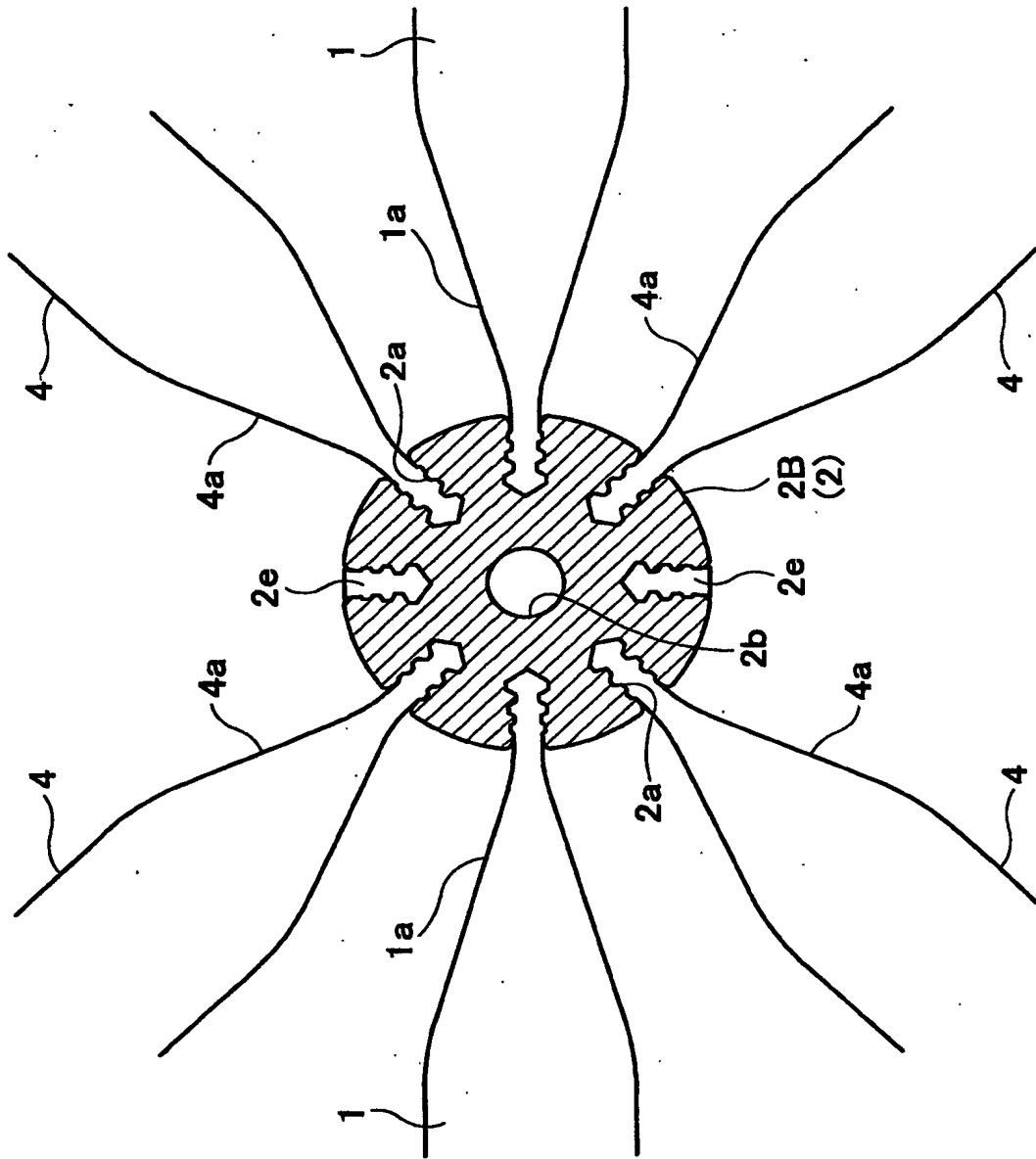
(d)



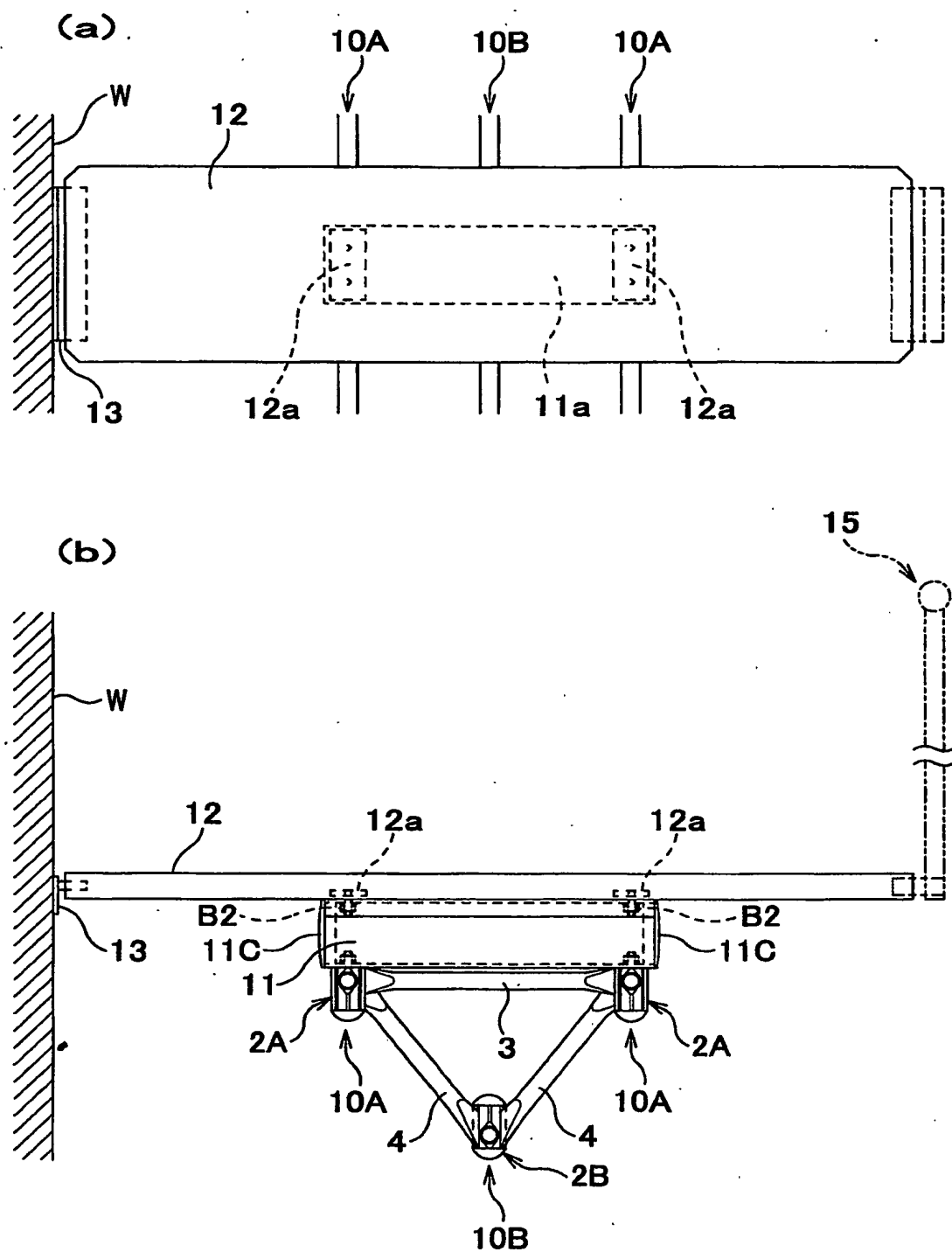
【図 8】



【図9】

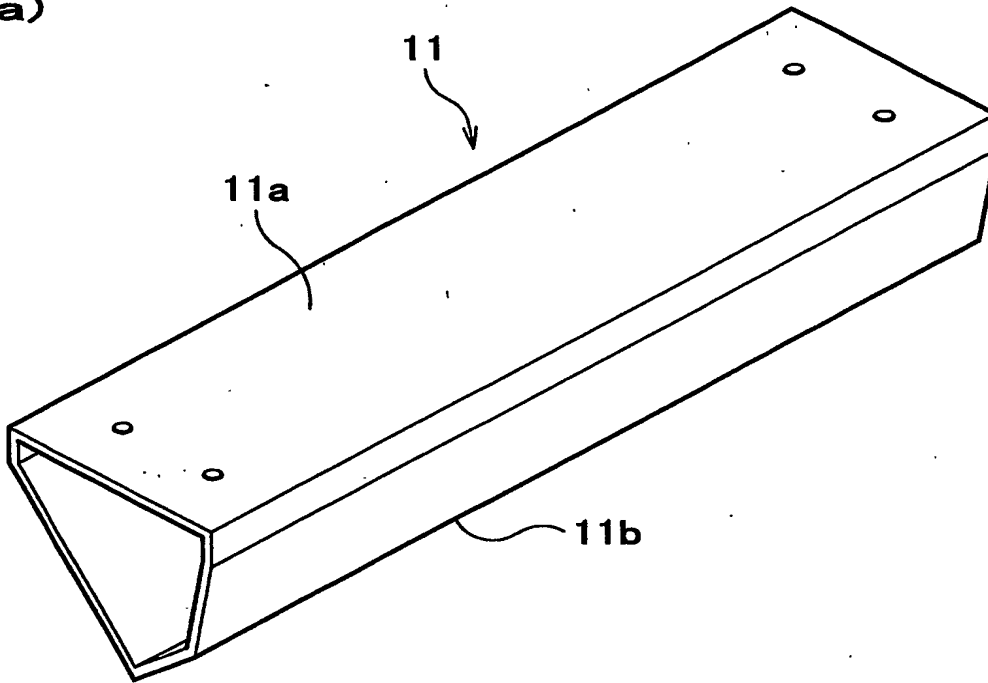


【図1.0】

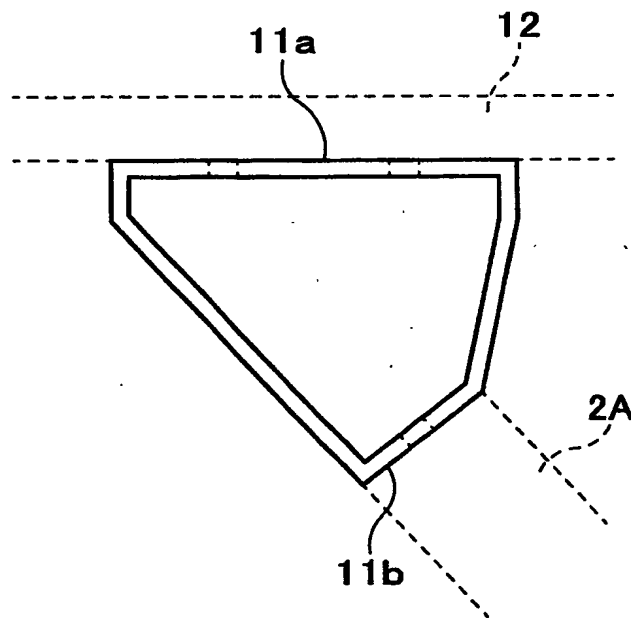


【図 11】

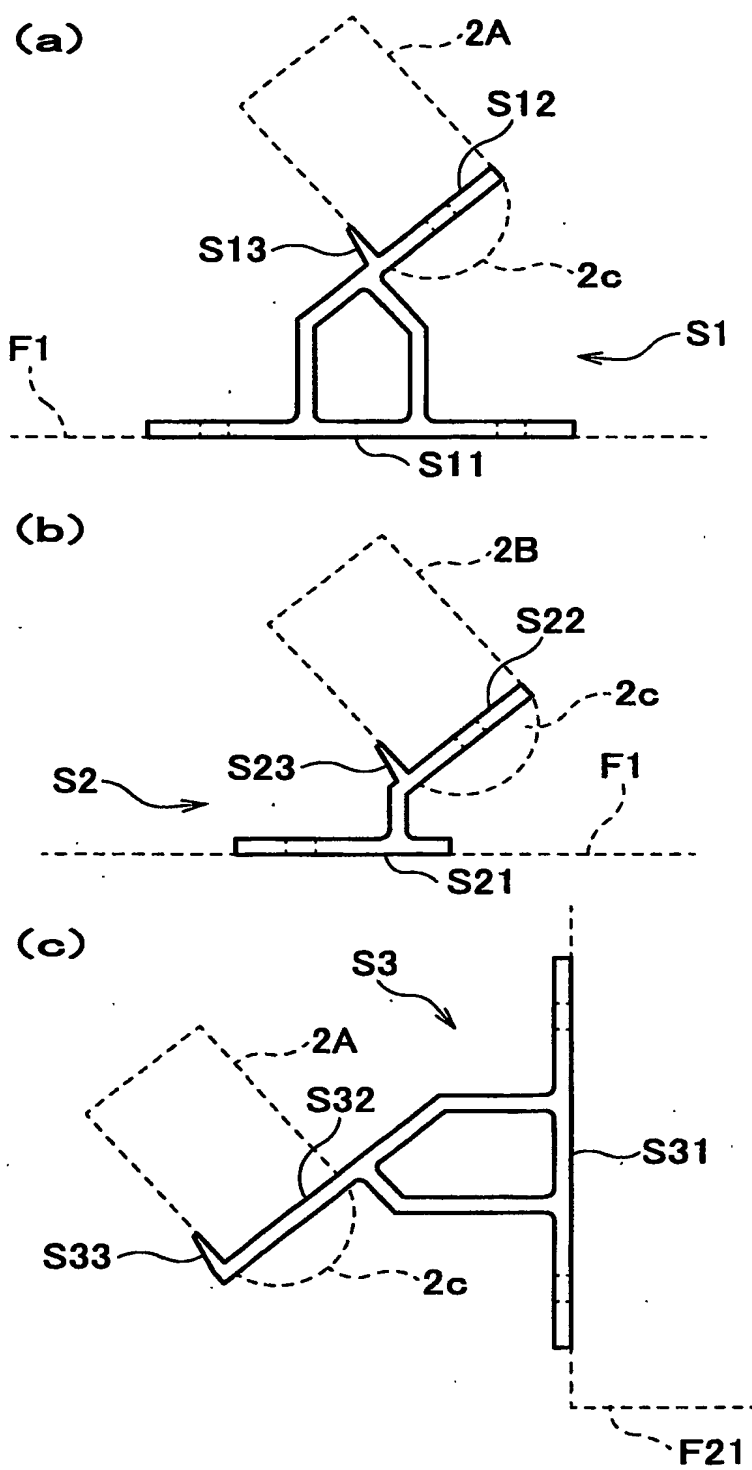
(a)



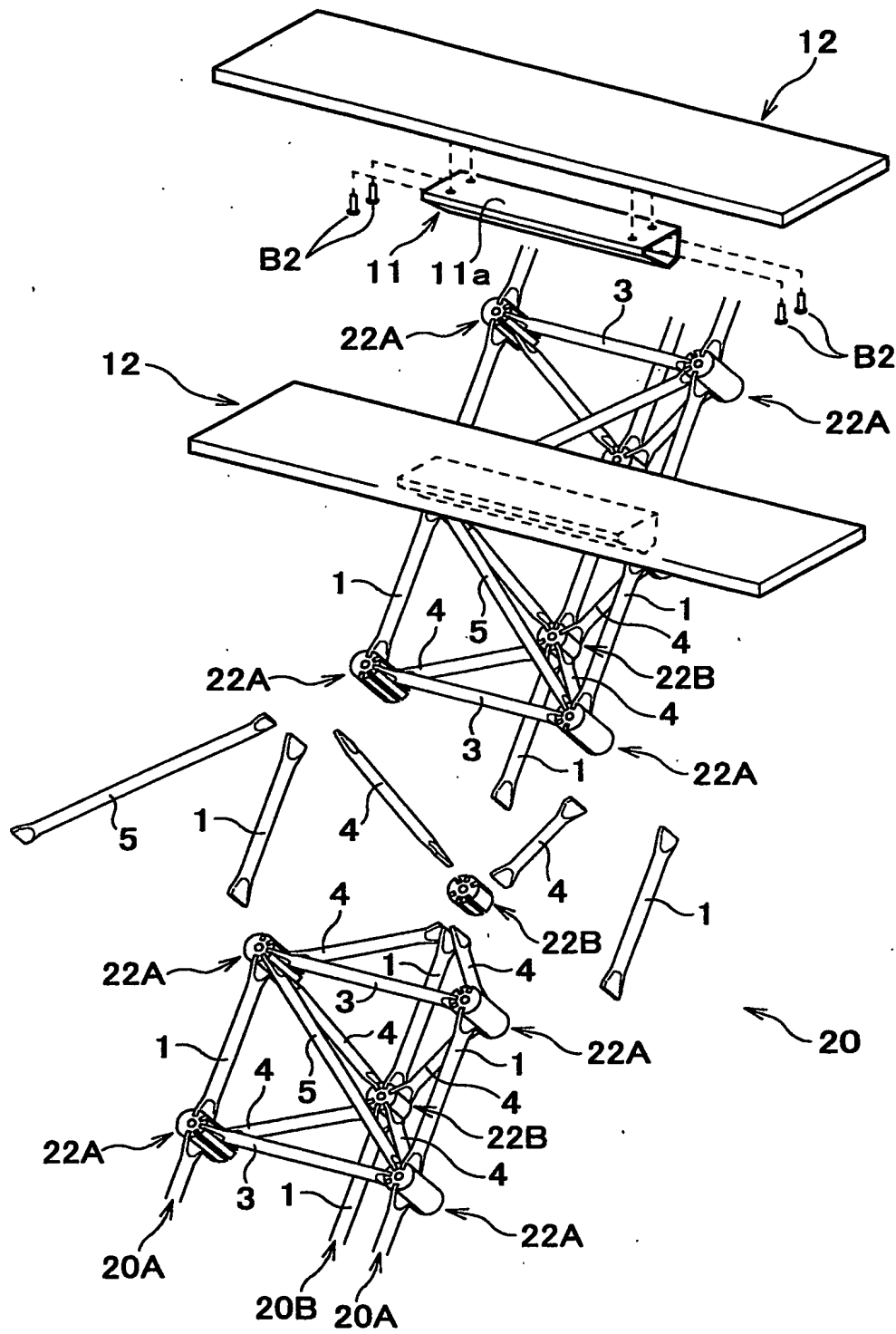
(b)



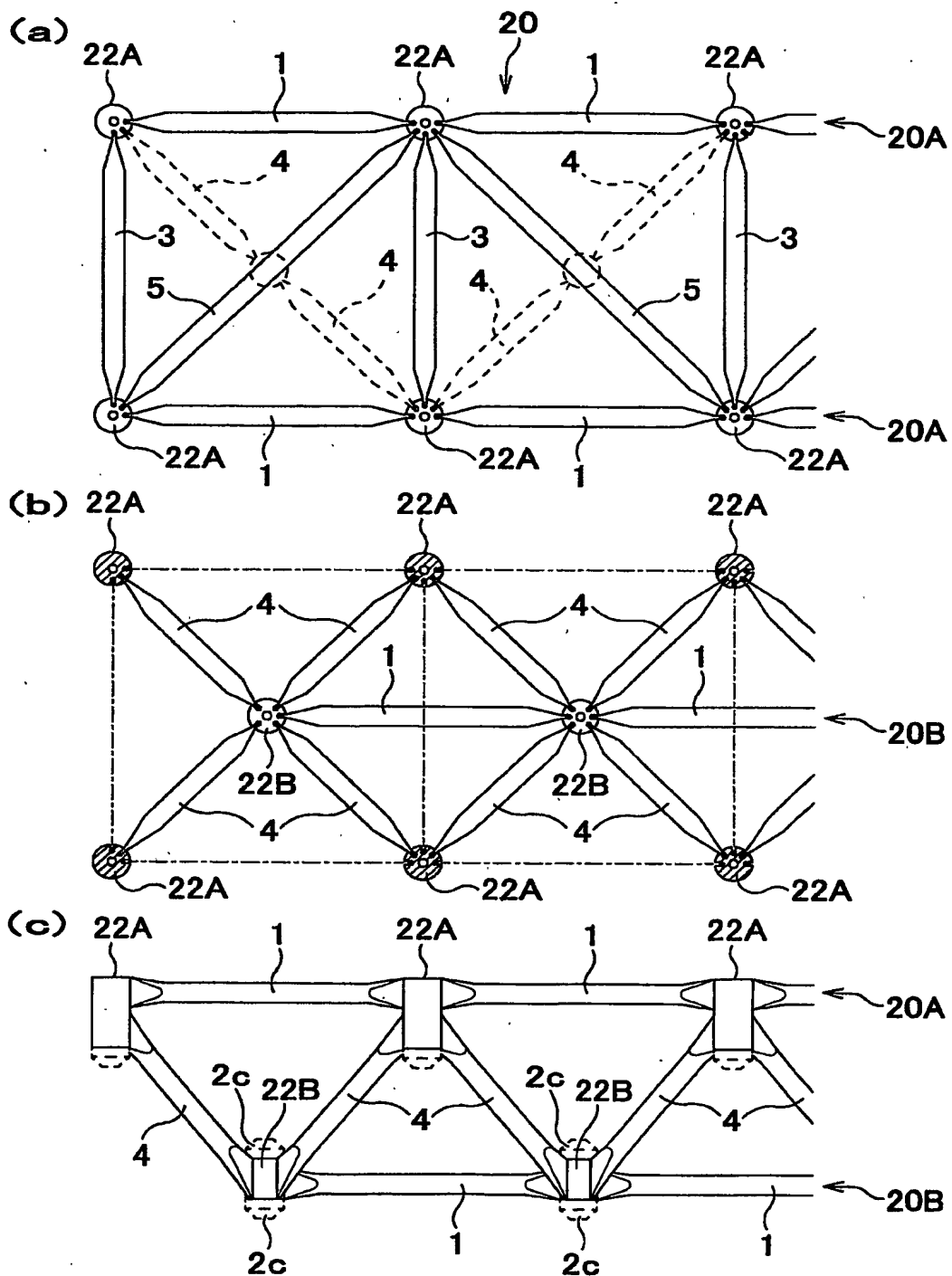
【図12】



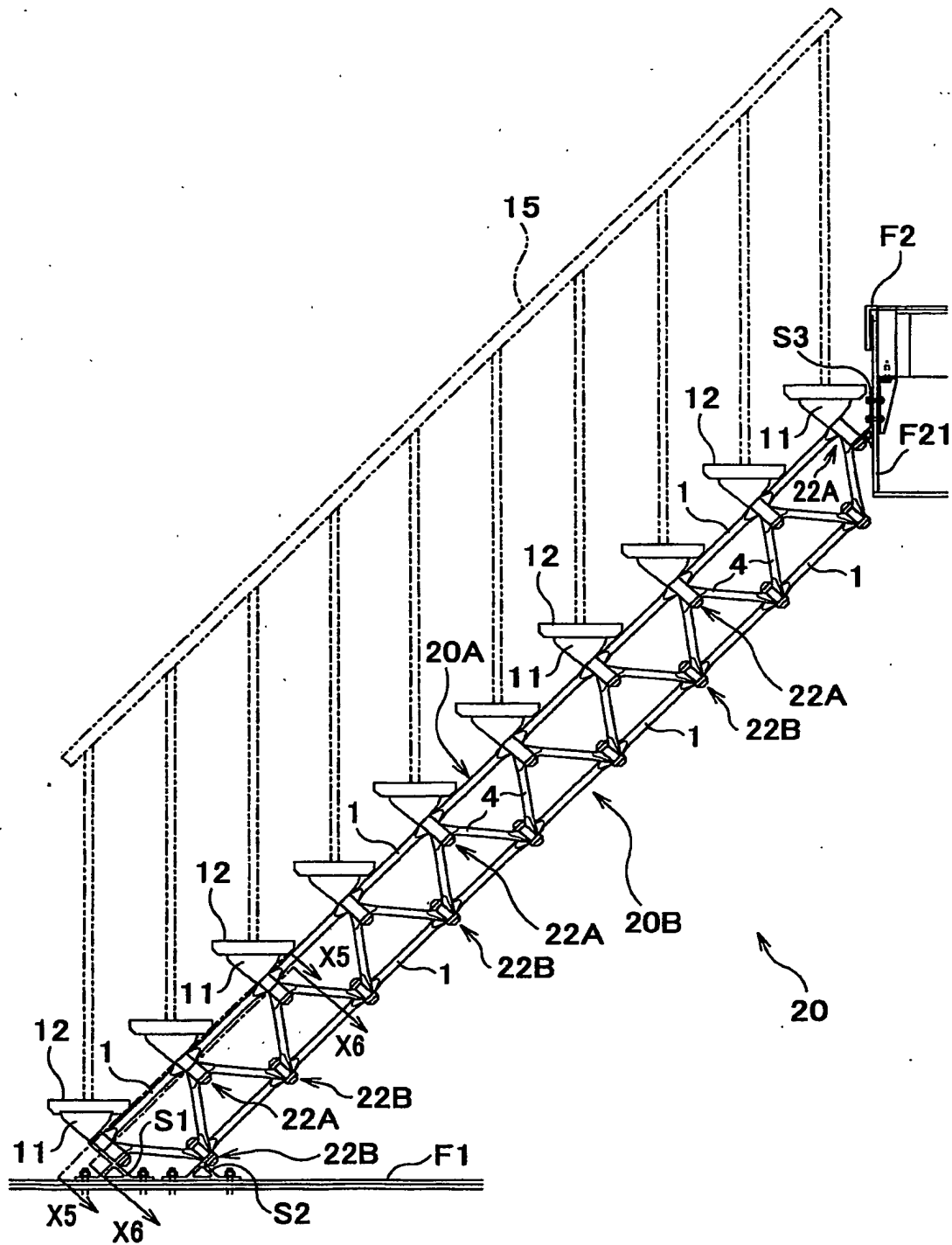
【図13】



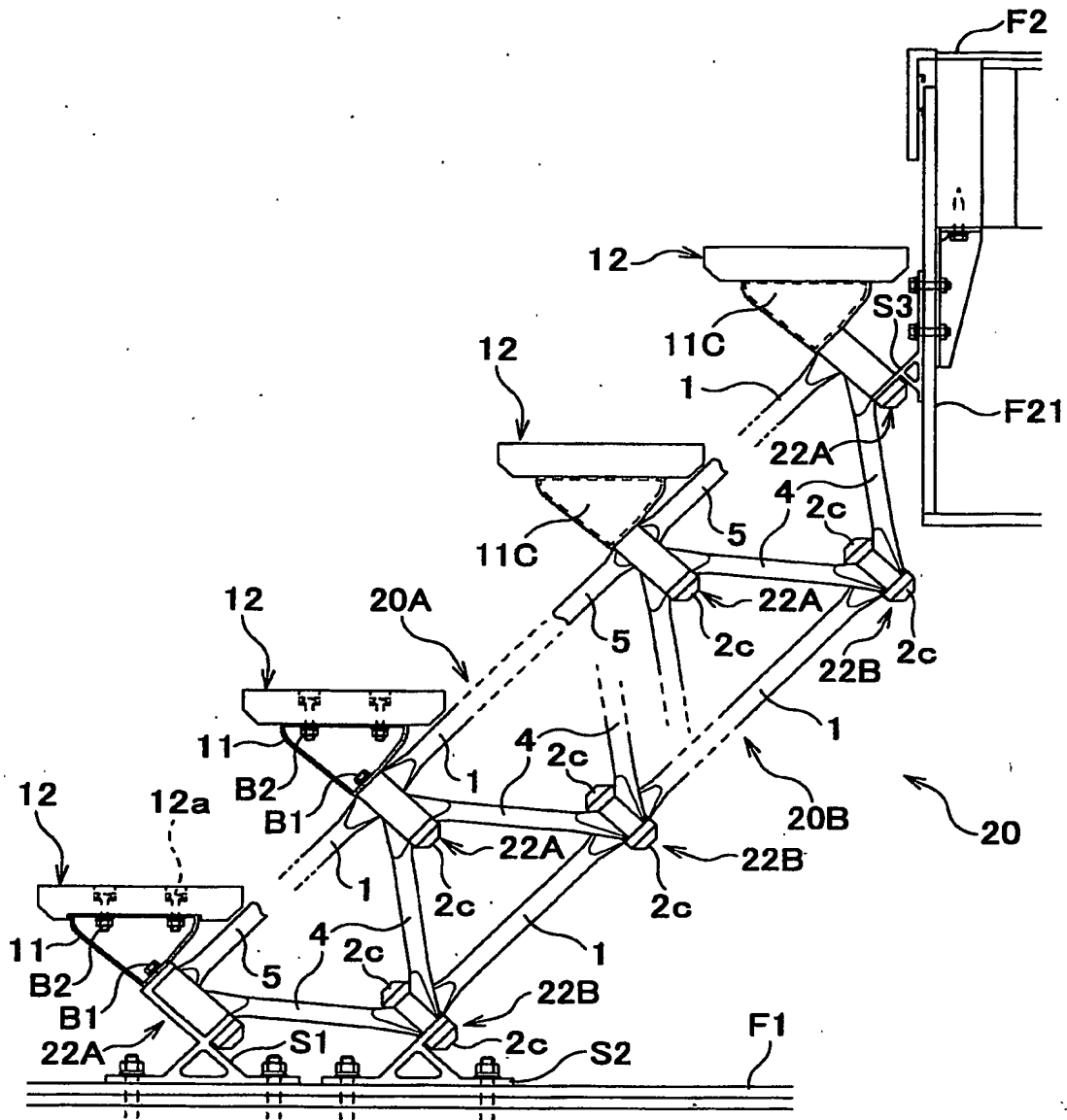
【図14】



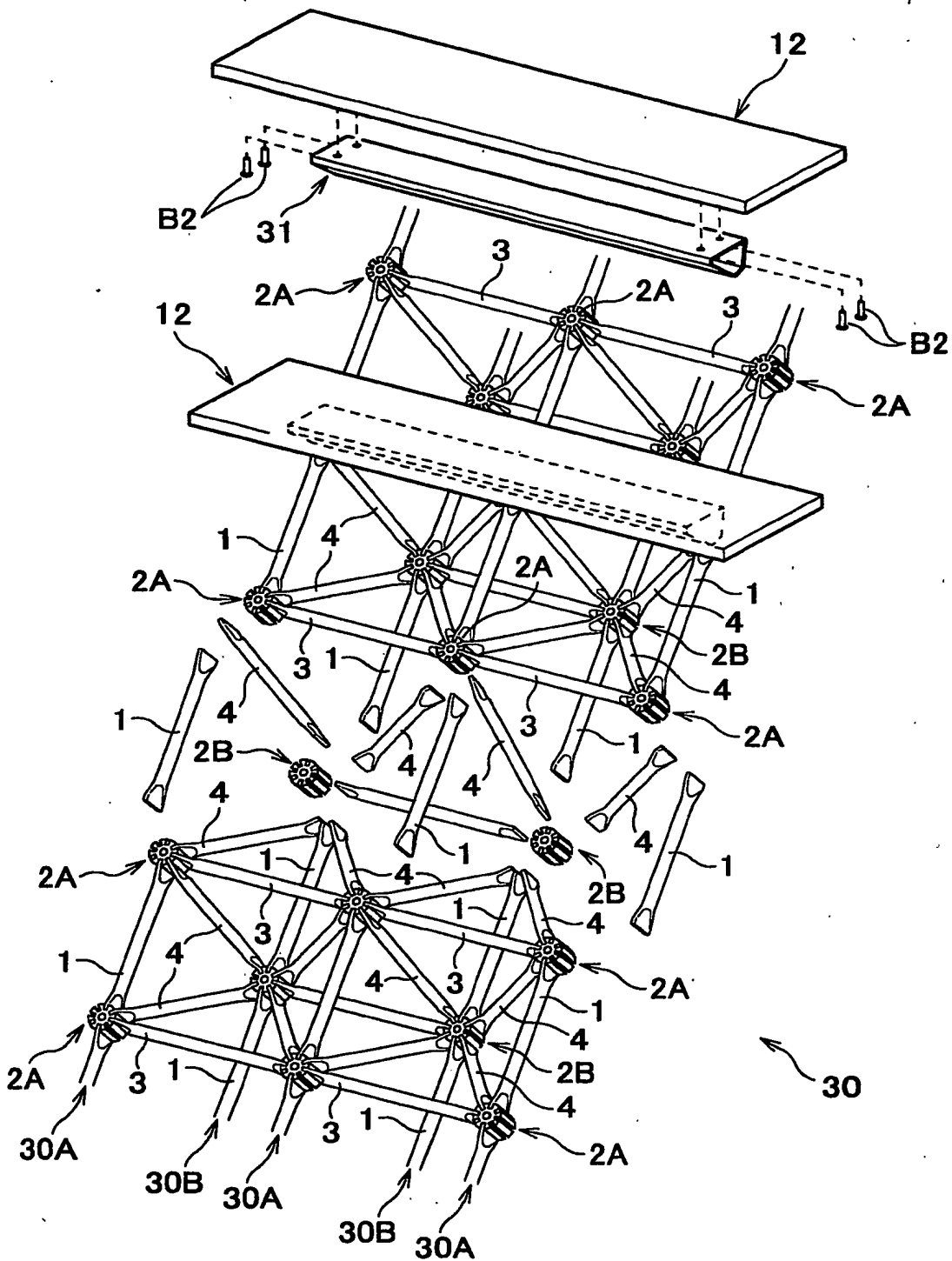
【図15】



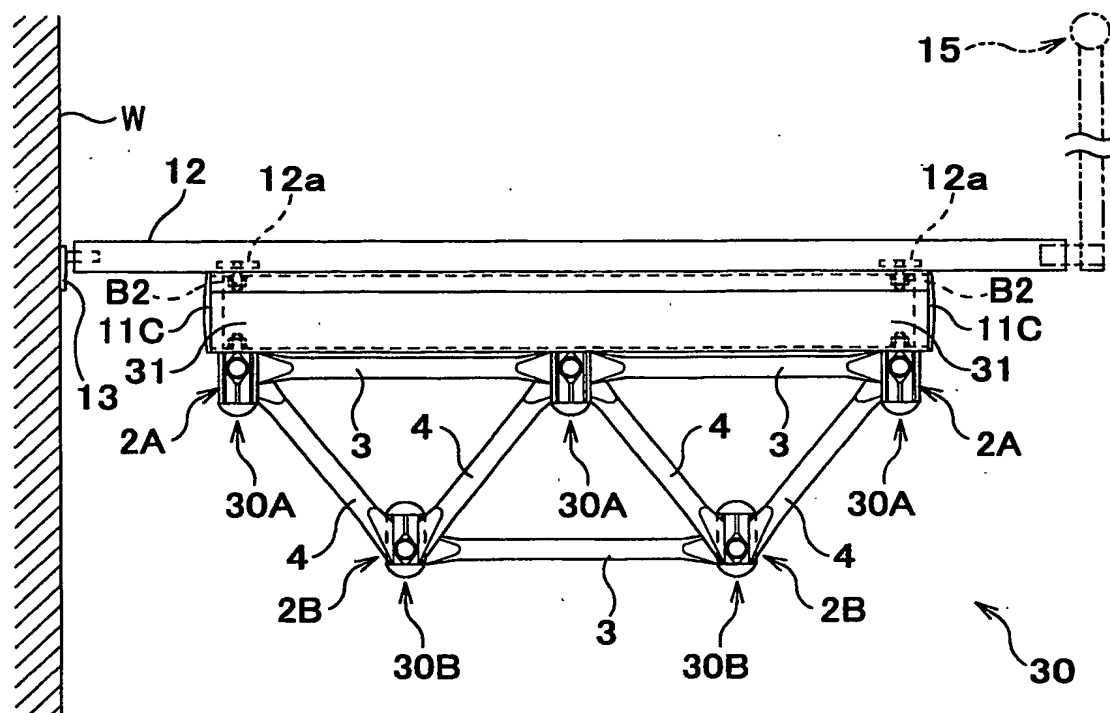
【図 16】



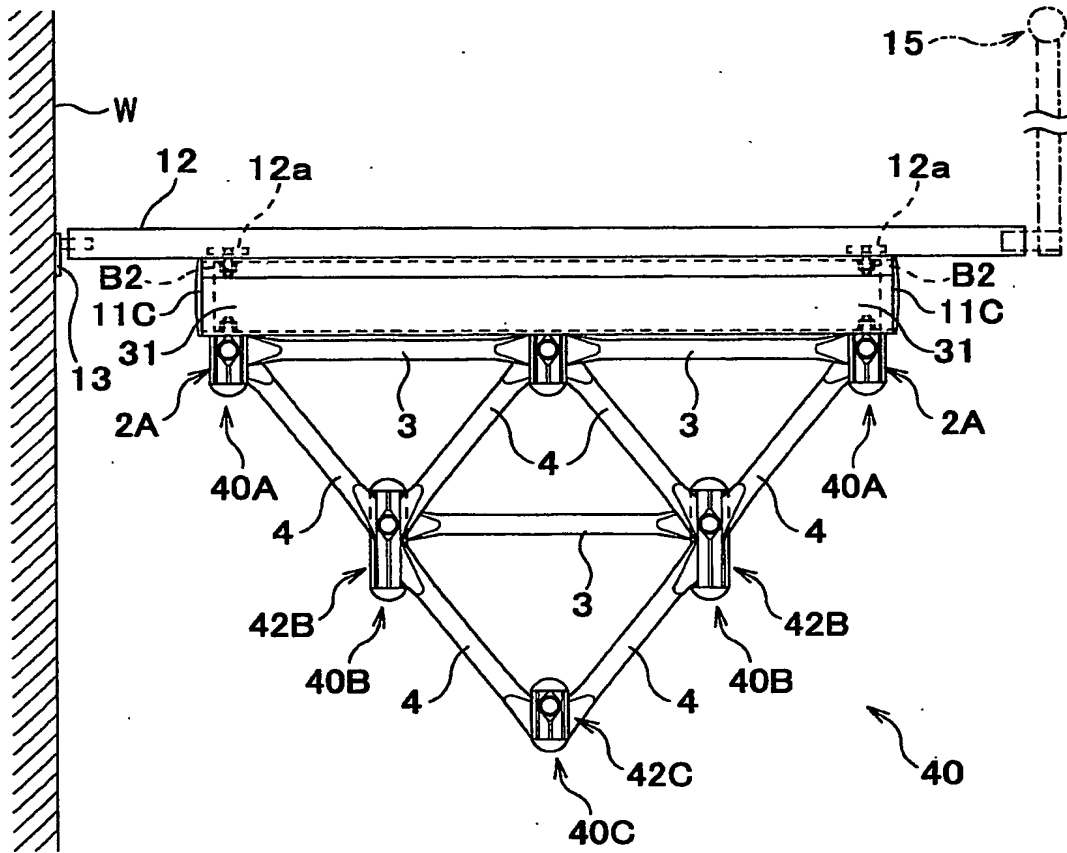
【図17】



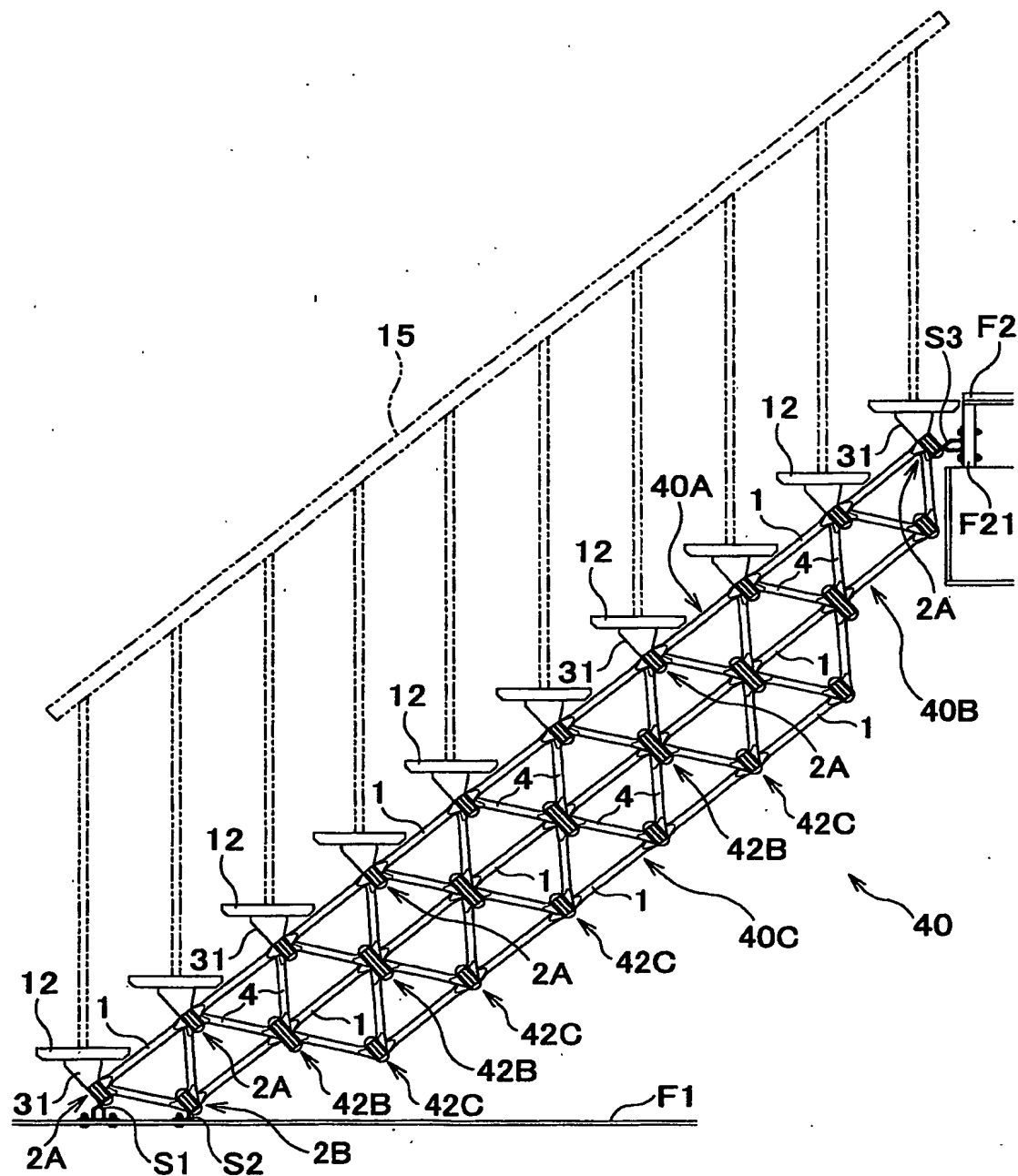
【図18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 軽構造で、軽快な印象を与えることができ、さらには、生産・施工効率のよい階段を提供すること。

【解決手段】 互いに平行な二条の上弦材 1 0 A, 1 0 A と、上弦材 1 0 A, 1 0 A を互いに連結する連結材 3 と、上弦材 1 0 A, 1 0 A の中間の下方に位置する一条の下弦材 1 0 B と、上弦材 1 0 A, 1 0 A と下弦材 1 0 B とを互いに連結するラチス材 4 とから構成される立体トラス構造体 1 0 で踏板 1 2 を支持する。また、それぞれ節点部材たるハブ 2 A により連結された複数のフレーム材 1 により上弦材 1 0 A, 1 0 A を構成し、ハブ 2 B により連結された複数のフレーム材 1 により下弦材 1 0 B を構成する。

【選択図】

図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004743]

1. 変更年月日

1996年 2月13日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区東品川二丁目2番20号

氏 名

日本軽金属株式会社